



Vergunningplichtige- activiteiten watersysteem (HDSR)

Park Groenewoud



Rapport

Aveco de Bondt BV

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Burgemeester van der Borchstraat 2, 7451 CH Holten

T +31 88 004 82 12

info@avecodebondt.nl

www.avecodebondt.nl

project Park Groenewoud
projectleider 
contactpersoon 
onderwerp Vergunningplichtige activiteiten watersysteem (HDSR)

datum 18 december 2025
referentie 240484_AdB_RAP_0003_v1.0

gecontroleerd 
paraaf digitaal in kwaliteitssysteem





Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
1 Inleiding	3
1.1 Eindsituatie en fasering	3
1.2 Doel rapportage en scope vergunningaanvraag	4
1.3 Leeswijzer	4
2 Integrale vergunningplichtige activiteiten	5
2.1 Werking van het watersysteem en afwatering	5
2.2 Waterberging fase A, B en C	7
3 Toelichting fasering vergunningplichtige activiteiten (A, B, C)	10
3.1 Vergunningplichtige activiteiten fase A	10
3.2 Werking van het watersysteem na aanleg fase A	11
3.3 Vergunningplichtige activiteiten fasen B en C	12
Bijlagen	13
Bijlage 1 A - 20231003 - SANT_Groenewoud_Plantekening VOIP	14
Bijlage 2 Beeldimpressies ontwikkeling	15
Bijlage 3 Inrichting plangebied na fase A	16
Bijlage 4 Inrichting plangebied na fase B en C	17
Bijlage 5 Ondergrondse infrastructuur	18
Bijlage 6 Watertoets Groenewoud	19
Bijlage 7 Memo analyse risico's peilverlaging	20
Bijlage 8 Overzichtstekening waterhuishouding	21
Bijlage 9 Details waterhuishouding	22



1 Inleiding

Loostad Projectontwikkeling BV is voornemens om in de wijk Papendorp in Utrecht, de nieuwe buurt Groenewoud te realiseren. Dit betreft de ontwikkeling van 1.650 woningen. De beoogde inrichting is weergegeven in Bijlage 1. In Bijlage 2 zijn beeldimpressies van de ontwikkeling gegeven.

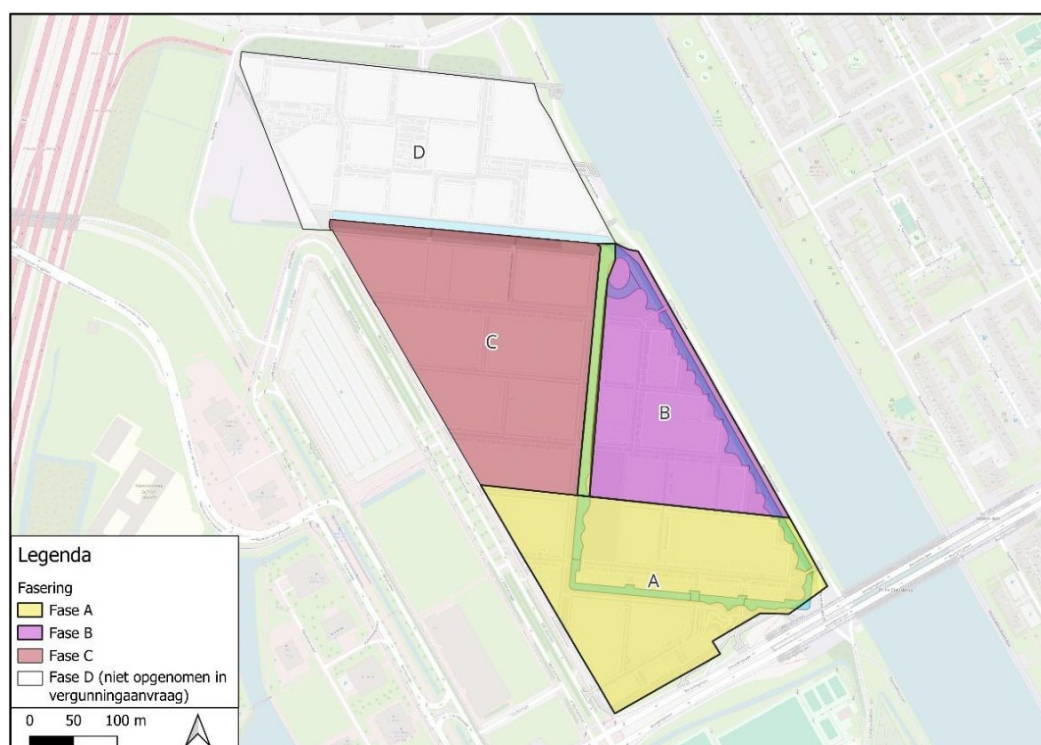
Onderdeel van de ontwikkeling is het op orde brengen van de waterhuishouding. Als gevolg van de ontwikkeling is er een waterbergingsopgave ontstaan waar invulling aan wordt gegeven en wijzigt de werking van het watersysteem ten opzichte van de huidige situatie.

Er zijn voorafgaand aan deze rapportage al een aantal stappen gezet om de invulling van de waterhuishouding in beeld te brengen, te weten;

- In juli 2022 heeft de gemeenteraad het stedenbouwkundig plan vastgesteld. Onderdeel daarvan was de memo waterhuishouding d.d. 3 februari 2022 van Aveco de Bondt.
- Op 25 april 2024 heeft de gemeenteraad het bestemmingsplan vastgesteld. Bijlage van het plan is de Watertoets d.d. 9 februari 2023 van Aveco de Bondt (Bijlage 6).
- Op 19 oktober 2023 heeft de BInG het VO IP vastgesteld. Onderdeel daarvan was het Waterhuishoudkundig plan 28 september 2023.

1.1 Eindsituatie en fasering

De ontwikkeling is onderverdeeld in vier verschillende fasen. In figuur 1 is de fasering weergegeven. Per fase dienen het watersysteem en de afwatering naar behoren te functioneren. In de eindsituatie is ook de waterbergingsopgave als gevolg van de ontwikkeling ingevuld.



Figuur 1: Overzichtskartaal fasering (voor vergunningaanvraag: fase A, B, & C en voor vervolg: fase D (KWS terrein))



1.2 Doel rapportage en scope vergunningaanvraag

Het doel van deze rapportage is om voor Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (HDSR) inzichtelijk te maken welke werkzaamheden aangaande de waterhuishouding vergunningplichtige activiteiten bevatten. Voor de fasen A, B en C wordt een gezamenlijke vergunningaanvraag gedaan. Fase D (KWS-terrein) valt buiten de scope van deze vergunningaanvraag. De waterhuishouding van deze fase wordt in een vervolgfase uitgewerkt. Een surplus aan waterberging dat tijdens de aanleg van fase A tot en met C wordt gerealiseerd, wordt wel ingezet voor fase D. Wanneer verwezen wordt naar '*het plangebied*' wordt hier fasen A tot en met C onder verstaan.

- De vergunningaanvraag betreft de volgende activiteiten;
- het versneld afvoeren en lozen van hemelwater, door een toename in verhard oppervlak;
- het graven van nieuw oppervlaktewater;
- het dempen van bestaand oppervlaktewater;
- het aanleggen van duikers;
- het aanleggen van beschoeiingen en damwanden;
- het aanleggen van drainage;
- het aanleggen van uitstroomvoorzieningen;
- het aanleggen van bruggen
- het aanleggen van stuwen en stuwputten;
- het aanleggen van een inlaatconstructie;
- het wijzigen van een peil;
- het veranderen van de afwateringsrichting.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de ontwikkeling van het gebied met de vergunningplichtige activiteiten toegelicht, waarna in hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de fasering en hoe het watersysteem en de afwatering per fase functioneert.



2 Integrale vergunningplichtige activiteiten

In dit hoofdstuk wordt de werking van het watersysteem en de invulling van de vergunningplichtige activiteiten die voor het gehele planbied gelden beschreven.

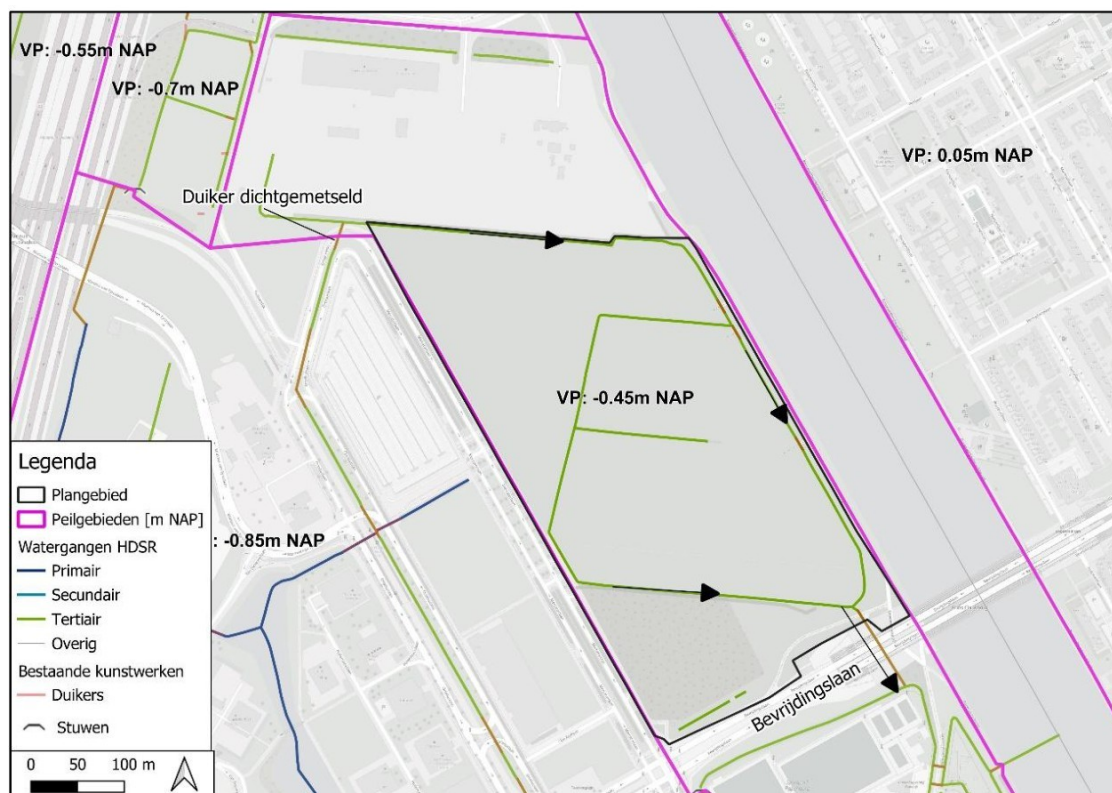
2.1 Werking van het watersysteem en afwatering

In de toekomstige situatie verandert de werking watersysteem ten opzichte van de huidige situatie. In deze paragraaf wordt eerst de huidige situatie toegelicht waarna de toekomstige situatie na realisatie van fasen A tot en met C wordt toegelicht.

Ook wordt een doorkijk gegeven naar de aanpassingen die aan de noordzijde van het plangebied worden gedaan wanneer fase D gerealiseerd wordt. Deze aanpassingen zijn geen onderdeel van deze vergunningaanvraag.

2.1.1 Watersysteem in de huidige situatie

In de huidige situatie bestaat het plangebied uit grasland. De afwatering hiervan bestaat uit een aantal tertiaire watergangen, die in beheer zijn van HDSR (figuur 2). Het plangebied ligt volledig binnen het peilgebied 'VINEX, Groenewoudsedijk', welke een vast streefpeil heeft van NAP -0,45 m. De watergangen voeren in de huidige situatie af richting het zuiden via een duiker onder de Bevrijdingslaan. Aan de noordwestzijde van het plangebied bevindt zich een duiker die op dit moment dichtgemetseld is. In de huidige situatie is hier geen interactie mogelijk met de watergang buiten het plangebied.



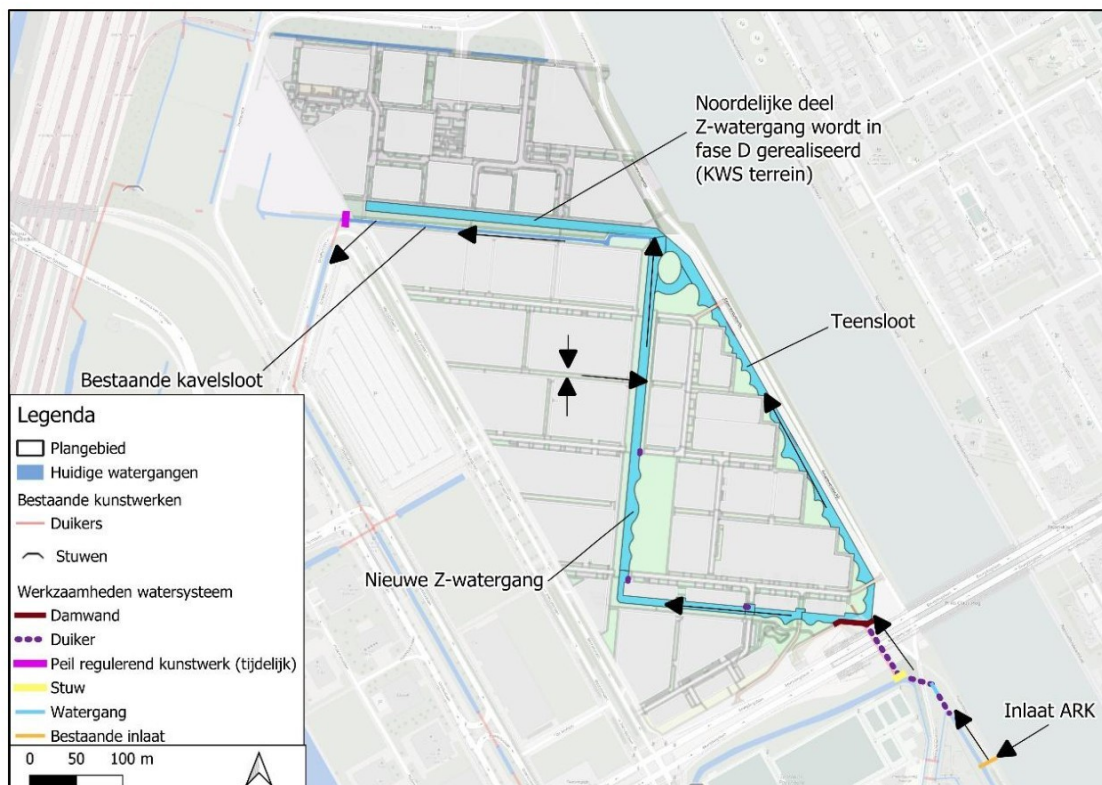
Figuur 2: Het watersysteem in de huidige situatie, inclusief de vaste streefpeilen (VP) van de peilgebieden en in om het plangebied



2.1.2 Watersysteem in de toekomstige situatie

In de toekomstige situatie wordt een deel van het bestaande oppervlaktewater gedempt en vervangen door een nieuwe watergang (hierna: Z-watergang, zie figuur 3). De teensloot blijft behouden maar wordt opnieuw geprofileerd.

Het noordelijke deel van de Z-watergang valt binnen fase D en wordt in de desbetreffende fase gerealiseerd. Op deze locatie komt een bredere watergang een paar meter ten noorden van de huidige watergang (kavelsloot). In fase A tot en met C wordt de teensloot en het resterende deel van de Z-watergang aangesloten op de bestaande kavelsloot ten zuiden van fase D.



Figuur 3: Het watersysteem in de toekomstige situatie

Stroomrichting watersysteem en peilwijziging

In de huidige situatie stroomt het water vanuit het plangebied via een duiker naar het peilgebied in het zuiden. Om doorspoeling van het watersysteem in het plangebied in droge perioden mogelijk te maken, wordt in de toekomstige situatie via de bestaande duiker aan de zuidzijde water ingelaten. De duiker aan de noordzijde wordt geopend zodat het water aan de noordzijde het plangebied uit kan. De afvoerrichting verandert hiermee ten opzichte van de huidige situatie (dit was van noord naar zuid en wordt van zuid naar noord). Bij de duiker aan de noordzijde wordt een peilscheidend kunstwerk aangelegd in de vorm van een stuw, om de maximale afvoer uit het gebied te reguleren (zie Bijlage 9).

In het peilgebied ten zuiden van het plangebied ligt in de huidige situatie een inlaat om water in te laten vanuit het Amsterdam Rijnkanaal (ARK). Dit water kan in de toekomstige situatie via de duiker worden ingelaten in het plangebied. Het huidige peil in het plangebied (NAP -0,45 m) ligt hoger dan het minimale peil in het ARK (NAP -0,53 m). Om de doorspoeling van het watersysteem onder vrijerval mogelijk te maken wordt het peil binnen



het plangebied met 10 cm verlaagd. Na de peilverlaging ligt het peil in het peilvak op NAP -0,55 m en ligt het peil 2 cm onder het minimale peil van het ARK.

De impact van de peilverlaging op de functies in het plangebied en daaromheen zijn inzichtelijk gemaakt in memo risico's peilverlaging (Bijlage 7). Op basis van de uitgevoerde risicoanalyse is de verwachte impact beperkt. Er zijn wel aandachtspunten met betrekking tot de binnenwaartse stabiliteit van de waterkering, waarvoor in overleg met Rijkswaterstaat maatregelen getroffen worden.

Afwatering, drainage en HWA-stelsel

Op de particuliere terreinen wordt hemelwater allereerst vertraagd afgevoerd door het water lokaal ondergronds te bergen en met drainage af te voeren naar het HWA-stelsel. Dit HWA-stelsel voert het water af naar de Z-watergang. Het overtollige water dat niet geborgen kan worden op particulier terrein, komt versneld tot afvoer. Dit water stroomt oppervlakkig af en komt via kolken en het HWA-stelsel in de Z-watergang terecht.

In de openbare ruimte wordt het hemelwater via het straatprofiel afgevoerd naar groene infiltratiezones (greppels). Via een drainageleiding onder de greppels wordt het water afgevoerd naar het HWA-stelsel en vervolgens de Z-watergang.

De huidige ontwateringsdiepte is 0,4 m-mv, terwijl de gewenste ontwateringsdiepte voor bebouwing 0,7 tot 1 m-mv is. Het terrein wordt lokaal opgehoogd en er wordt drainage onder de overige bestrating aangelegd om voldoende ontwateringsdiepte te realiseren. De drainage heeft enkel effect in het cunet en niet in de rest van het plangebied. Door de slechte doorlatendheid van de top laag en de aanwezigheid van watergangen wordt er geen uitstralingseffect naar de omgeving verwacht als gevolg van de drainage. De drainage heeft geen verbinding met het 1^e watervoerend pakket, waardoor er in deze laag ook geen grondwatereffecten verwacht worden (Bijlage 6).

In Bijlage 5 is een overzichtstekening met daarin de ligging van het HWA-stelsel en de drainage opgenomen.

2.2 Waterberging fase A, B en C

Door de ontwikkeling neemt het verhard oppervlak toe. Vanuit de gemeente Utrecht en HDSR geldt dat er waterberging gerealiseerd moet worden ter compensatie van de toename in verhard oppervlak. Tijdens de planvorming is door HDSR een bergingseis van 45 mm over de toename in verhard oppervlak vastgesteld. De gemeente heeft aangegeven dat er over het totale verharde oppervlak tenminste 15 mm geborgen dient te worden in infiltratievoorzieningen. Aanvullend heeft de gemeente als eis gesteld dat er geen overlast plaats mag vinden bij 80 mm neerslag. Dit is getoetst en het plangebied voldoet aan deze eis.

2.2.1 Toename verhard oppervlak en waterbergingsopgave

In fase A, B en C wordt er in totaal 114.646 m² verhard oppervlak gerealiseerd (tabel 1). Dit is een toename in verhard oppervlak van 113.033 m² ten opzichte van de huidige situatie. Dit betekent dat er een waterbergingsopgave van 5087 m³ is. Daarnaast dient de totale capaciteit van de infiltratievoorzieningen minimaal 1.696 m³ te bedragen. In de berekening van het verhard oppervlak is aangenomen dat de uitgeefbare terreinen volledig verhard zijn. In realiteit zal een gedeelte van dit oppervlak onverhard worden en is er in de berekening uitgegaan van een worst case scenario.

Tabel 1: Toename in verhard oppervlak

Omschrijving	Huidig oppervlak verhard [m ²]	Toekomstig oppervlak totaal [m ²]	Verharding [%]	Toekomstig oppervlak verhard [m ²]	Toename in verhard oppervlak [m ²]
Uitgeefbare terreinen ¹	0	84.015	100	84.015	84.015
Tuinen	0	1.848	60	1.109	1.109
Openbare bestrating	1.613	24.525	100	24.525	22.912
Klinkerwegen	0	1.996	100	1.996	1.996
Parkeerplaatsen	0	3.001	100	3.001	3.001
Totaal	1.613	115.385	-	114.646	113.033

2.2.2 Invulling waterbergingsopgave

Op particulier terrein (uitgeefbare terreinen) wordt een gedeelte van de waterberging gerealiseerd. De hoeveelheid waterberging verschilt per bouwvak en is afhankelijk van de afvoercapaciteit binnen de bouwvakken. In gebieden met een lagere afvoercapaciteit wordt er meer water geborgen, om zo wateroverlast bij bebouwing te voorkomen. Gemiddeld wordt er 15 mm geborgen op particulier terrein. De resterende waterbergingsopgave wordt ingevuld in de openbare ruimte. De invulling van bergingsopgave voor fase A tot en met C in de openbare ruimte bestaat uit een combinatie van oppervlaktewater, greppels en inundatiezones. De ligging van de waterbergende voorzieningen is weergegeven in figuur 4.



Figuur 4: Ligging waterbergende voorzieningen Groenewoud

In Tabel 2 is een overzicht opgenomen van maatregelen om de waterbergingsopgave in te vullen. Om aan de bergingseis te voldoen moet na aanleg van fase C minimaal 90% van het bergingsvolume van de watergang die in



fase A tot en met C wordt aangelegd beschikbaar te zijn voor waterberging. Nadat de watergang geprofileerd is heeft deze in combinatie met de te realiseren greppels, inundatiezones en particuliere bergingen een overcapaciteit ten opzichte van de waterbergingsopgave. Deze overcapaciteit dient gereserveerd te worden voor de ontwikkeling van fase D van het plangebied, waar in de huidige situatie het KWS terrein ligt.

Tabel 2: Invulling waterbergingsopgave fase A tot en met C

Maatregel	Oppervlak [m ²]	Bergende schijf [m]	Waterberging [m ³]
Berging particulier terrein	84.015	0,015	1.260
Greppels	5.300	0,100	530
Inundatiezones	7.935	0,200	1.587
Toename oppervlaktewater	7.474	0,400	2.990
Totaal	104.724	-	6.367

Greppels

In totaal bevat het plan uit circa 5.300 m² aan greppels. De bergende schijf van deze greppels bedraagt gemiddeld 0,1 m en resulteert in 530 m³ waterberging. De greppels worden voorzien van bodemverbetering en een drainagesysteem, waardoor de greppels voldoende ledigen. In de watertoets (Bijlage 6) is de verdere uitwerking van de afwatering van de greppels beschreven.

Inundatiezones

Op verschillende plekken langs de Z-watergang en de teensloot is waterberging op de oevers voorzien (inundatiezones). Het oeveroppervlak dat kan inunderen bevindt zich langs de watergangen en in de parken. De waterbergende schijf is gemiddeld 20 cm (variërend tussen 0 en 40 cm bergende schijf). De inundatiezones hebben een oppervlak van circa 7.935 m², wat zorgt voor 1.587 m³ waterberging.

Oppervlaktewater

Een gedeelte van het huidige oppervlaktewater wordt gedempt. Daarnaast wordt de teensloot opnieuw geprofileerd en wordt er nieuw oppervlaktewater aangelegd. Dit betekent een totale toename in oppervlaktewater van 9.737 m², waarvan 7.474 m² in fase A tot en met C (tabel 3). HDSR heeft aangegeven dat er 40 cm geborgen mag worden op het oppervlaktewater, wat resulteert in een waterberging van 2.990 m³.

Aan het einde van fase C is de Z-watergang geprofileerd. Om aan de bergingseis te voldoen moet na aanleg van fase A tot en met C minimaal 90% van het bergingsvolume van de watergang die in fase A tot en met C wordt aangelegd beschikbaar te zijn voor waterberging.

Tabel 3: Overzicht totstandkoming toename oppervlaktewater

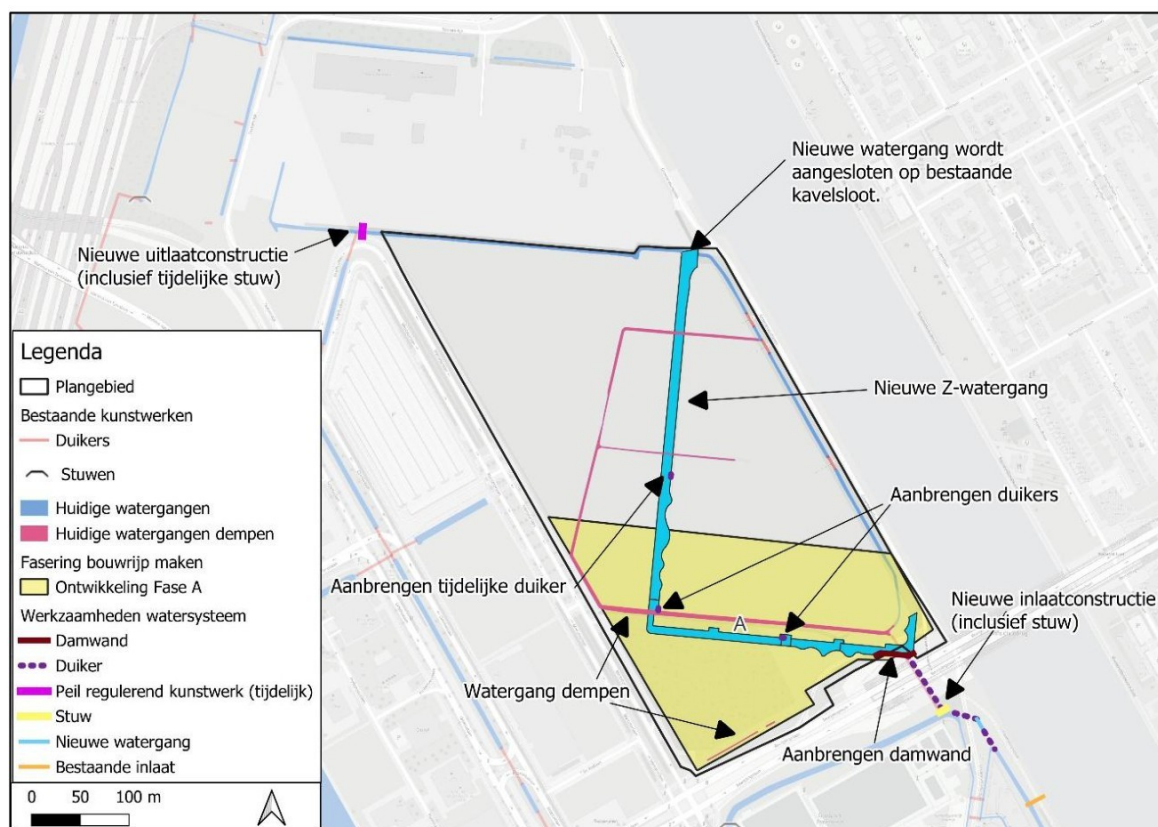
Actie	Verandering oppervlak ontwikkeling totaal (inclusief fase D) [m ²]	Verandering oppervlak tijdens fase A, B en C [m ²]
Dempen oppervlaktewater	-3.753	-2.767
Profilieren teensloot	+2.900	+2.900
Nieuw te graven oppervlaktewater	+10.590	+7.341
Totale verandering	+9.737	+7.474

3 Toelichting fasering vergunningplichtige activiteiten (A, B, C)

In fase A wordt het zuidelijkste deel van het plangebied gerealiseerd (figuur 5). Tijdens deze fase wordt ook de nieuwe watergang gegraven en worden de bijbehorende kunstwerken aangebracht. Met uitzondering van de teensloot en de kavelsloot ten zuiden van het KWS terrein wordt het bestaande oppervlaktewater gedempt. In fasen B en C wordt de rest van het plangebied gerealiseerd, wordt de teensloot opnieuw geprofileerd en de beschoeiing van de Z-watergang aangebracht (figuur 1).

3.1 Vergunningplichtige activiteiten fase A

De vergunningplichtige activiteiten die in fase A worden uitgevoerd zijn weergegeven in figuur 5 en toegelicht in tabel 4. In Bijlage 3 is de inrichting van het plangebied na de realisatie van fase A weergegeven.



Figuur 5: Vergunningplichtige activiteiten die in fase A worden uitgevoerd

Tabel 4: Vergunningplichtige activiteiten fase A

Activiteit	Toelichting
Het versneld afvoeren en lozen van hemelwater, door een toename in verhard oppervlak	In fase A wordt een toename in verhard oppervlak gerealiseerd. Deze wordt gecompenseerd door de toename in oppervlaktewater, de aanleg van greppels en inundatiezones en particuliere waterberging (zie paragraaf 2.2).
Het aanleggen van drainage	Om voldoende ontwateringsdiepte te realiseren wordt er lokaal opgehoogd en drainage aangelegd. De drainage wordt gefaseerd aangelegd, overeenkomstig met de bovengrondse werkzaamheden. Verdere toelichting op de aanleg van de drainage is beschreven in paragraaf 2.1.2.
Het graven van nieuw oppervlaktewater	Ten behoeve van de waterbergingseis wordt nieuw oppervlaktewater aangelegd. De watergang wordt aan de noordzijde aangesloten op de kavelsloot ten zuiden van het KWS terrein. Aan de zuidzijde wordt de watergang aangesloten op de



Activiteit	Toelichting
	<p>teensloot en verbonden met de duiker die onder de Bevrijdingslaan ligt. De watergang wordt bij aanleg volledig in de klei gezet. Er is al een dik kleipakket aanwezig.</p> <p>Het oppervlaktewater wordt onderhouden door de gemeente. Hiervoor wordt de Leidraad inrichting Openbare Ruimte (LIOR) van de gemeente aangehouden voor varend onderhoud.</p>
Het dempen van bestaand oppervlaktewater	In verband met het voorbelasten van de kavels wordt in fase A het bestaande oppervlaktewater, dat binnen de zonering van fase A, B en C valt, gedempt. De kavelsloot ten zuiden van het KWS terrein wordt pas in fase D gedempt. De teensloot wordt niet gedempt. Het dempen van het bestaande oppervlaktewater wordt gecompenseerd door binnen het plangebied elders nieuw oppervlaktewater te realiseren (zie paragraaf 2.2).
Het aanleggen van duikers	<p>Op drie locaties wordt in fase A binnen het plangebied een duiker aangelegd. Twee locaties betreffen een kokerduiker onder de weg (afmetingen 4.250 x 2.250 mm, elementlengte 1.250 mm). Daarnaast er een tijdelijke duiker geplaatst (diameter 1 m), welke in fase B en C wordt vervangen door een kokerduiker. De technische ontwerptekeningen van de (brug)duikers zijn terug te vinden in Bijlage 9.</p> <p>Buiten het plangebied wordt de duiker onder de Bevrijdingslaan aangepast, dit is toegelicht onder; <i>het aanleggen van een inlaatconstructie</i>.</p>
Het aanleggen van een inlaatconstructie	De huidige duiker onder de Bevrijdingslaan wordt vervangen door een duiker met een grotere afvoercapaciteit. Via deze duiker wordt water uit het Amsterdam Rijnkanaal, via het peilgebied ten zuiden van het plangebied, ingelaten zodat het watersysteem binnen het plangebied in drogere periodes genoeg doorspoeling heeft. Daarnaast wordt er een peilscheidend kunstwerk toegevoegd om de hoeveelheid water die ingelaten wordt te reguleren.
Het wijzigen van een peil	Om het inlaten van water uit het Amsterdam Rijnkanaal mogelijk te maken wordt het peil binnen het plangebied gewijzigd. Dit wordt verder toegelicht in paragraaf 2.1.
Het aanleggen van beschoeiingen en damwanden	Aan de zuidzijde wordt een damwand geplaatst met een opening voor de duiker die het peilgebied aan de zuidzijde met het plangebied verbindt.
Het aanleggen van uitstroomvoorzieningen	<p>De kavelsloot is met een duiker verbonden met de watergang langs de Orteliuslaan. Op dit moment is de bestaande duiker dichtgemetseld. Deze wordt geopend om doorstroming mogelijk te maken. In de kavelsloot wordt bovenstrooms van de duiker een tijdelijk peilscheidend kunstwerk (stuw) gerealiseerd om de afvoer het gebied uit te reguleren.</p> <p>De gemeente Utrecht is op dit moment bezig met de vernieuwing van de Mercatorlaan (aansluitend op de Orteliuslaan en aangrenzend aan het plangebied). Onderdeel van deze vernieuwing is dat er een watergang parallel aan de Mercatorlaan en het plangebied wordt gerealiseerd. Mocht de aanleg van deze watergang eerder gerealiseerd zijn dan fase A, dan wordt de kavelsloot verbonden met de nieuwe watergang van de gemeente, in plaats van de bestaande watergang langs de Orteliuslaan. De afmetingen van de tijdelijke constructie zijn weergegeven in Bijlage 9.</p>

3.2 Werking van het watersysteem na aanleg fase A

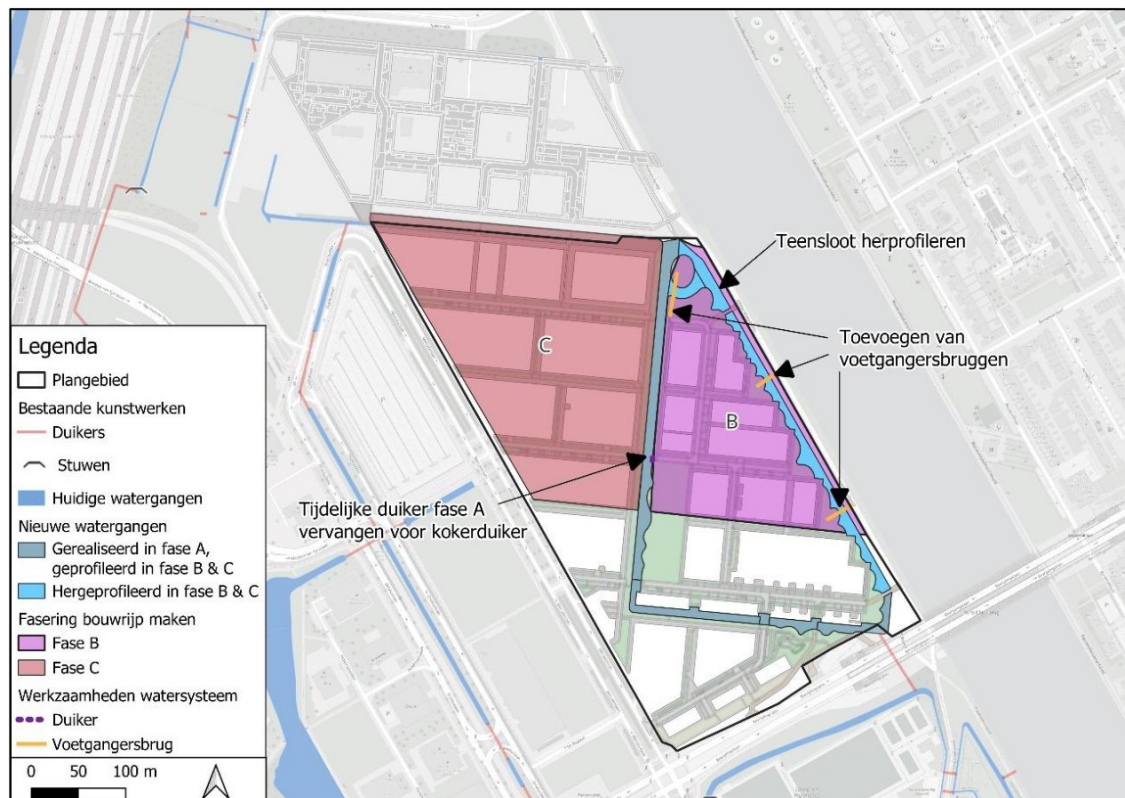
Het grootste deel van het watersysteem wordt in fase A gerealiseerd. Dit betekent dat de werking van het watersysteem na fase A grotendeels overeenkomt met de werking van het watersysteem in de eindsituatie zoals beschreven in paragraaf 2.1.2. De drainage en het HWA-stelsel worden gefaseerd in combinatie met de



bovengrondse werkzaamheden aangelegd. Omdat de volledige watergang al in fase A wordt gerealiseerd kunnen de leidingen hier direct op aangesloten worden.

3.3 Vergunningplichtige activiteiten fasen B en C

De vergunningplichtige activiteiten die in deze fasen worden uitgevoerd zijn weergegeven in figuur 6 en in tabel 5 toegelicht.



Figuur 6: Vergunningplichtige activiteiten die in deelfase B en C worden uitgevoerd

Tabel 5: Vergunningplichtige activiteiten fasen B en C

Activiteit	Toelichting
Het versneld afvoeren en lozen van hemelwater, door een toename in verhard oppervlak	In fasen B en C wordt een toename van verhard oppervlak gerealiseerd. Deze toename wordt gecompenseerd door de toename in oppervlaktewater (fase A), de aanleg van greppels en inundatiezones en particuliere waterberging (fase A tot en met fase C) (paragraaf 2.2).
Het aanleggen van drainage	Om voldoende ontwateringsdiepte te realiseren wordt het maaiveld lokaal opgehoogd en drainage aangelegd. De drainage wordt gefaseerd aangelegd, overeenkomstig met de bovengrondse werkzaamheden. Verdere toelichting op de aanleg van de drainage is beschreven in paragraaf 2.1.2.
Het graven van nieuw oppervlaktewater	Tijdens fase B wordt de teensloot opnieuw geprofileerd. De toename in oppervlak van de teensloot is meegenomen in de waterbergingsberekening (paragraaf 2.2). Het ontwerp van de teensloot wordt afgestemd op de stabiliteit van de regionale waterkering aangrenzend aan de teensloot. Het ontwerp van de teensloot wordt afgestemd met Rijkswaterstaat.
Het aanleggen van beschoeiing en damwanden	Bij het profileren van de nieuwe watergangen/teensloot wordt beschoeiing aangebracht.



Bijlagen



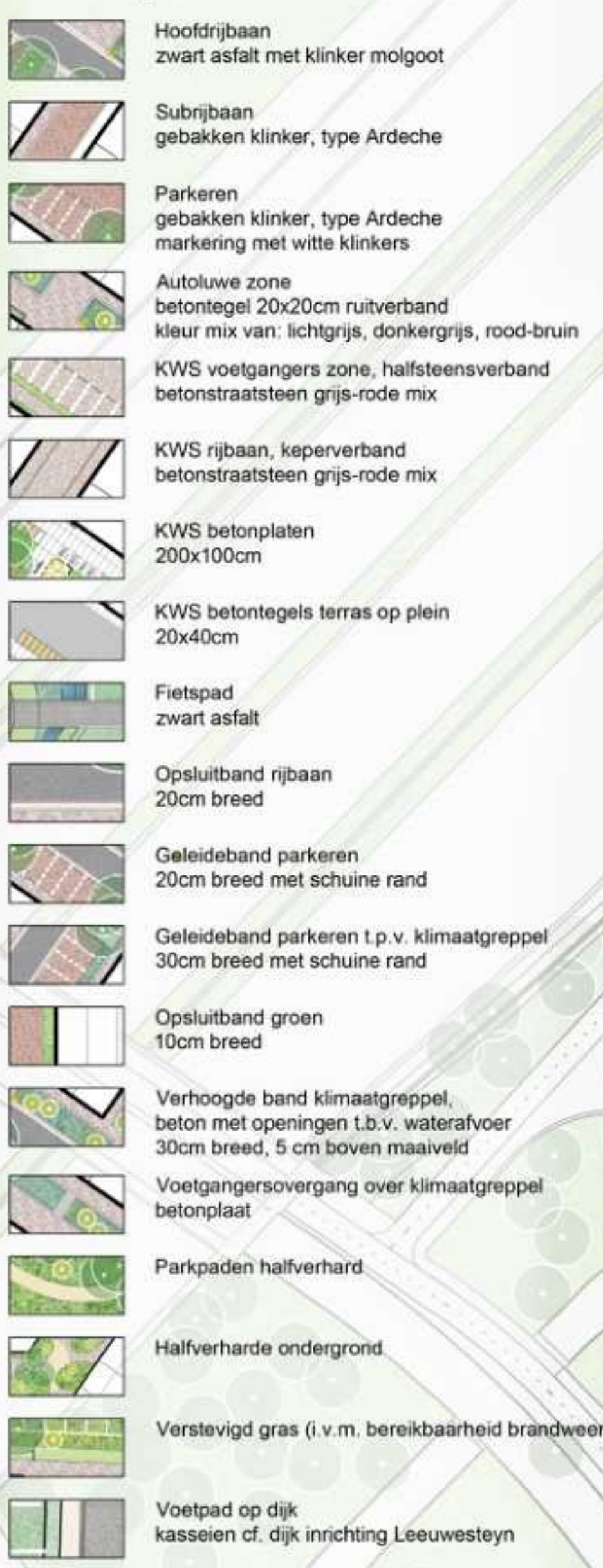
Bijlage 1 A - 20231003 - SANT_Groenewoud_Plantekening VOIP

LEGENDA

Algemeen



Verharding



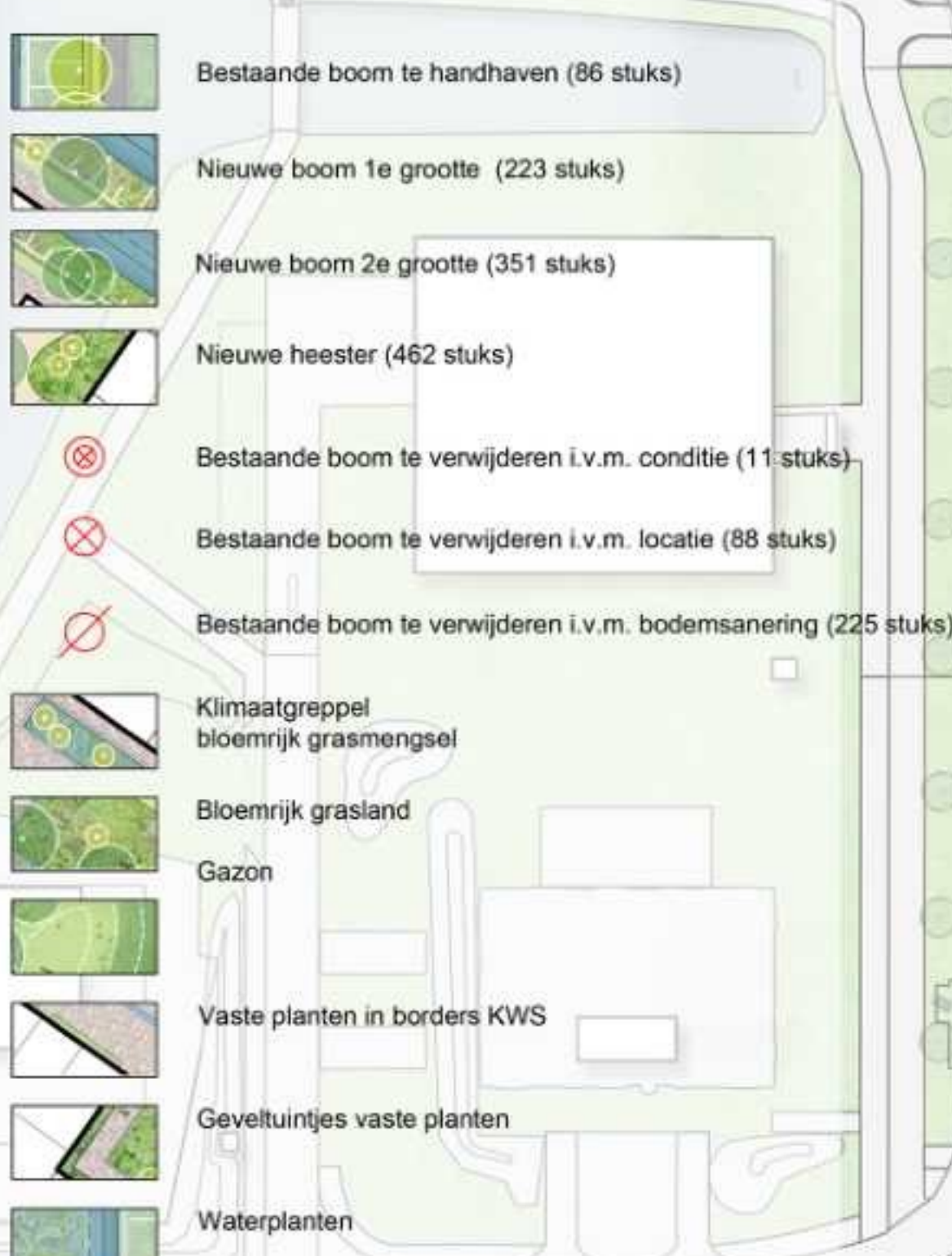
Ige elementen



Inrichtingsobjecten



Groen



Bevestigingsnummer	Woningaantal conform 1650 versie	Min. aantal conform BP
1	1650	1650
2	1650	1650
3	1650	1650
4	1650	1650
5	1650	1650
6	1650	1650
7	1650	1650
8	1650	1650
9	1650	1650
10	1650	1650
11	1650	1650
12	1650	1650
13	1650	1650
14	1650	1650
15	1650	1650
16	1650	1650
17	1650	1650
18	1650	1650
19	1650	1650
20	1650	1650
21	1650	1650
22	1650	1650
23	1650	1650
24	1650	1650
25	1650	1650
26	1650	1650
27	1650	1650
28	1650	1650
29	1650	1650
30	1650	1650
31	1650	1650
32	1650	1650
33	1650	1650
34	1650	1650
35	1650	1650
36	1650	1650
37	1650	1650
38	1650	1650
39	1650	1650
40	1650	1650
41	1650	1650
42	1650	1650
43	1650	1650
44	1650	1650
45	1650	1650
46	1650	1650
47	1650	1650
48	1650	1650
49	1650	1650
50	1650	1650
51	1650	1650
52	1650	1650
53	1650	1650
54	1650	1650
55	1650	1650
56	1650	1650
57	1650	1650
58	1650	1650
59	1650	1650
60	1650	1650
61	1650	1650
62	1650	1650
63	1650	1650
64	1650	1650
65	1650	1650
66	1650	1650
67	1650	1650
68	1650	1650
69	1650	1650
70	1650	1650
71	1650	1650
72	1650	1650
73	1650	1650
74	1650	1650
75	1650	1650
76	1650	1650
77	1650	1650
78	1650	1650
79	1650	1650
80	1650	1650
81	1650	1650
82	1650	1650
83	1650	1650
84	1650	1650
85	1650	1650
86	1650	1650
87	1650	1650
88	1650	1650
89	1650	1650
90	1650	1650
91	1650	1650
92	1650	1650
93	1650	1650
94	1650	1650
95	1650	1650
96	1650	1650
97	1650	1650
98	1650	1650
99	1650	1650
100	1650	1650





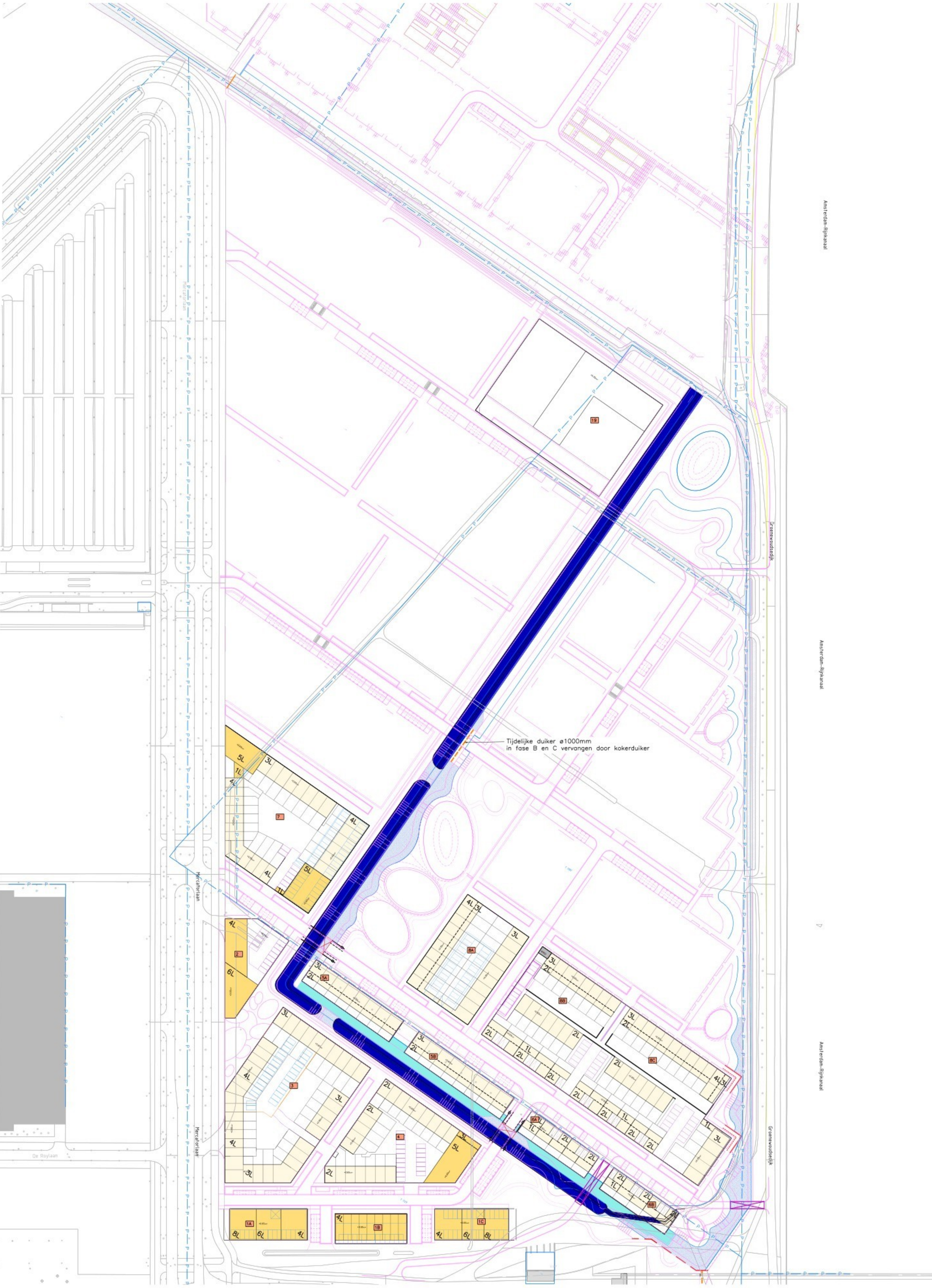
Bijlage 2 Beeldimpressies ontwikkeling







Bijlage 3 Inrichting plangebied na fase A



LEGENDA

- | | | | |
|--|---|--|---|
| | Aanbrengen kokerduiker, afmetingen: 4250x2250 mm, elementlengte van 1250 mm | | Te dempen watergang bij bouwrijp maken |
| | Aanbrengen damwand, type AZ-12-700 | | Watergang bestaand |
| | Aanbrengen prefab keerwand, afgeschuinde bovenzijde, voorzijde gelijk aan kapbalk kokerduiker | | Geprojecteerde bebouwing (grondgebonden) |
| | Aanbrengen prefab keerwand, hoog 3,25m, v.v. verbrede bovenrand en motief | | Geprojecteerde bebouwing (appartementen) |
| | Fiets/voet brug | | Ontwerplijnen op basis van ontwerp Sant en Co |
| | Watergang ontgraven bij bouwrijp maken | | Waterlijn indefinitieve fase |
| | Watergang ontgraven bij voorbelasten | | Bestaande kadastrale grens |
| | Watergang ontgraven bij bouw woningen | | |

Eenheid in meters, hoogtematen t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

Project	PARK Groenewoud te Utrecht		
Omschrijving	Fasering Bouwrijp maken fase A		
Opdrachtgever	Loostad Vastgoedontwikkeling B.V.		
Datum	04 november 2025	Schaal	1:1000
Ont.		Formaat	A1
Gez.		Status	CONCEPT
Bestelnr.	21021	Projectnr.	21021
Tekeningnr.	21021.00-302	Bladnr.	2 van 3
Versie	1		

LOOSTAD
Vastgoedontwikkeling

evers adviesburo
CIVIELE TECHNIEK


Evers adviesburo voor civieltechniek bv
Arnhemsestraat 81
6974 AH Leuvenheim
T. 0575 56 55 92
E. info@eversadviesburo.nl




Bijlage 4 Inrichting plangebied na fase B en C




LEGENDA

- 


Kokerduiker, afmetingen: 4250x2250 mm, elementlengte van 1250 mm




Fiets/voet brug




Prefab keerwaand, hoog 3,25m, v.v. verbrede bovenrand en motief




Vlinderbrug, hoogte voldoende tbv vorend onderhoud




Watergang ontgraven bij voorbelasten en bouwrijp maken fase A




Watergang ontgraven bij bouwrijp maken fase B en C




Watergang bestaand




Geprojecteerde bebouwing (grondgebonden)



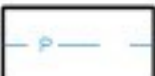
Geprojecteerde bebouwing (appartementen)



Ontwerplijnen op basis van ontwerp Sant en Co



Waterlijn indefinitieve fase



Bestaande kadastrale grens
- Eenheid in meters, hoogtematen t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven
- Project **PARK Groenewoud**
te Utrecht
- Omschrijving **Fasering**
Bouwrijp maken fase B en C
- Opdrachtgever **Loostad Vastgoedontwikkeling B.V.**
-
- Datum 04 november 2025
Oet.
Oez.
- Schaal 1:1000
Formaat A1
Status **CONCEPT**
- Bestelnr.
Projectnr. 21021
Bladnr. 3 van 3
- Tekeningnr.
21021.00-303
Versie 1
-
- Evers adviesburo voor civieltechniek bv
Arnhemsestraat 81
6974 AH Leuvenheim
- T. 0575 56 55 92
E. info@eversadviesburo.nl
- www.eversadviesburo.nl
Klikende Project/2025/10/25 - Groenewoud/008 - evers/21021_0003-1008.dwg



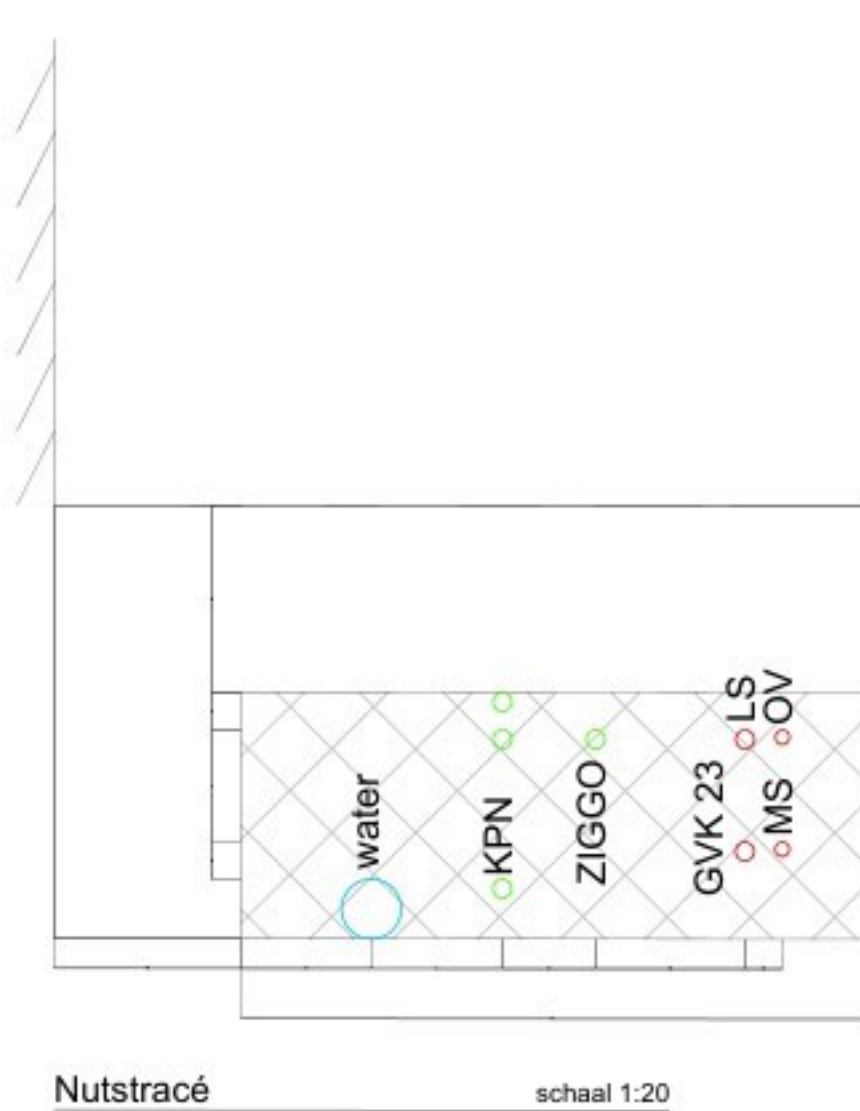
Bijlage 5 Ondergrondse infrastructuur



- | | |
|--|--|
| | DWA-rooi beton met #300mm |
| | DWA-rooi uitgeefbor gebied, beton #300mm |
| | HRA-rooi, beton, met inspectput,
b.o.b. Dijkbuurt 1,20m |
| | HRA-rooi uitgeefbor gebied, beton, met inspectput,
b.o.b. Dijkbuurt 1,20m |
| | HRA-rooi uitgeefbor gebied, beton, met inspectput,
b.o.b. Pylvoert- Mercatorbuurt 1,45m |
| | HRA-rooi uitgeefbor gebied, beton, met inspectput,
b.o.b. Dijkbuurt 1,75m |
| | Infiltratiekroten, 60x60x120mm, onderzijde -0,45m |
| | Duiker, beton #600mm, b.o.b. 1,75m |
| | Bestaande duiker |
| | Nutstrook 1.65 m breed, fase 1 |
| | Nutstrook 1.65 m breed, fase 2 |
| | Nutstrook 1.65 m breed, fase 3 |
| | Paviljoen trap,
ingeteld grondoppervlakte grondverdracht 4.5 x 5.1 m. |
| | WKO track, breed 1,80m |
| | WKO track, breed 1,80m |
| | WKO track, breed 2,20m |
| | WKO track, breed 3,30m |
| | Waterleiding waternet, diepteligging ± 1,00m + NAP |
| | Kokersduur, 4250x2250mm, b.o.b. 1,75m,
elementen van 1250mm |
| | Centrale techniekruimte WKO, afmeting 4.0 x 6.0 m |
| | Kasten KPN en Ziggo;
KPN: GAD-lost
Zizzo: XPON-lost |
| | Innomapport TED (thermische energie opslaatlocatie)
locatie en afmetingen indicatief |
| | Stuw, beton/hout n.t.d. |
| | Keerwand, beton, hoogte: 3,0 m |
| | Geopteerdte locatie boom |
| | Ontwerprijzen op basis van ontwerp Sant en Co |
| | Uitgeefbare gebieden |
| | Overkapping nieuwe bebouwing |
| | Geopteerdte bebouwing (grondgebonden) |
| | Geopteerdte bebouwing (appartementen) |
| | Geopteerdte particuliere/mandelingse terrein |
| | Gebouw parkeren |
| | Mooiveld parkeren (onder gebouw) |
| | Parkeringsmogelijkheid, particulier |

LEGENDA KABELS EN LEIDINGEN

- | | |
|---|---|
|  | Midderspanning |
|  | Gas hoge druk – voorzorgsmaatregel gebied |
|  | Waterleiding, Vitsm |
|  | Data |
|  | Data – kabelbed |
|  | Road vrijverval |
|  | Eneco warmteketel met beschermingszone uit KLC (gedownload op 09-08-2022) |
|  | Waterleiding waternet, dieptelgging ± 1,00m + NAP |





Bijlage 6 Watertoets Groenewoud



Watertoets Groenewoud

Rapport

Watertoets

Aveco de Bondt BV

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein


Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 004 82 12

info@avecodebondt.nl

avecodebondt.nl

Watertoets Groenewoud

project Groenewoud BP - werkzaamheden Water
projectnummer 221877
projectleider 

datum 9 februari 2023
referentie 221877_AdB_RAP_0001_v5.0

opdrachtgever Loostad Vastgoedontwikkeling B.V.
postadres Postbus 485
7300 AL APELDOORN
contactpersoon 

status Definitief

versie 5.0

auteur 

paraaf
gecontroleerd 



Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Doel	3
1.2	Betrouwbaarheid en bruikbaarheid gegevens	3
1.3	Gebruikte bronnen	3
1.4	Plangebied	4
1.5	Beoogde ontwikkeling	5
2	Beleidskader	6
2.1	Generiek beleid	6
2.2	Watertoets	6
2.3	Provincie Utrecht	6
2.4	Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden	7
2.5	Gemeente Utrecht	9
2.6	Samenvatting beleid wateropgave	10
3	Gebiedseigenschappen	11
3.1	Hoogteligging	11
3.2	Bodemopbouw	11
4	Bestaand watersysteem	14
4.1	Waterveiligheid	14
4.2	Oppervlaktewatersysteem	16
4.3	Afvoer hemel- en afvalwater	17
4.4	Waterkwaliteit en ecologie	18
4.5	Grondwater	19
5	Toekomstig watersysteem	22
5.1	Waterveiligheid	22
5.2	Oppervlaktewatersysteem	22
5.3	Hemelwaterafvoer en watercompensatie	25
5.4	Vuilwaterafvoer	28
5.5	Ontwerphoogten	29
5.6	Grondwater	32
5.7	Infiltratie van hemelwater	32
5.8	Omgevingskwaliteit	33
5.9	Beheer en onderhoud	34
5.10	Vergunningen	34
6	Conclusie en aanbevelingen	35
	Bijlage 1 Boorprofielen	36
	Bijlage 2 Dwarsprofielen	40
	Bijlage 3 Rioleringskening	41



1 Inleiding

Voor de ontwikkeling van 1.650 woningen in Utrecht wordt een bestemmingsplan opgesteld. Onderdeel van dit bestemmingsplan is de waterparagraaf. De waterparagraaf komt tot stand door het doorlopen van het watertoetsproces. In de waterparagraaf is vastgelegd hoe binnen het project met de waterhuishoudkundige aspecten (waterveiligheid, oppervlaktewater, hemelwater, grondwater, waterkwaliteit en afvalwater) dient te worden omgegaan. Hiervoor zijn de water gerelateerde beleidskaders in beeld gebracht en zijn de plan specifieke uitgangspunten waarop het ontwerp wordt gebaseerd afgestemd met de gemeente en het waterschap. Het gaat hierbij om alle wateren (rijkswater, regionale wateren, gemeentelijke en particuliere wateren en grondwater).

1.1 Doel

Het doel van deze rapportage is om inzichtelijk te maken of de waterhuishoudkundige situatie gaat veranderen naar aanleiding van de ontwikkeling en welke maatregelen genomen kunnen worden om een eventuele verslechtering van de waterhuishoudkundige situatie te voorkomen en bij voorkeur de waterhuishouding te verbeteren.

1.2 Betrouwbaarheid en bruikbaarheid gegevens

De beschikbare informatie die door de opdrachtgever is aangeleverd gelden als uitgangspunt voor deze watertoets. Om een goed ontwerp te kunnen maken zijn tevens bepaalde gegevens over de omgeving benodigd. In dit onderzoek zijn beschikbare informatiebronnen geraadpleegd, maar voor enkele onderwerpen is (in een volgende fase) aanvullende en betrouwbaardere informatie vereist. Tabel 1-1 geeft per onderdeel aan in hoeverre informatie in de watertoets bruikbaar is en waar in volgende fasen aanvullende informatie vereist is.

Tabel 1-1: Geschiktheid van gegevens per onderdeel met een toelichting als aanvullende data vereist zijn voor een volgende fase.

Onderdeel	Huidige bron	Geschikt t/m fase	Toelichting aanvullende data
Grondwaterstand	DINOloket, grondwater metingen Evers adviesbureau	UO	Niet van toepassing
Oppervlaktewaterstand	HDSR	UO	Niet van toepassing
Bodemdoorlatendheid	DINOloket, GEONIUS, Adviesburo Evers	DO	Indien leeglooptijden van de infiltratievoorzieningen berekend moeten worden, wordt geadviseerd een infiltratiemetingen middels laboratorium/veldproeven uit te voeren.
Verharding	Stedenbouwkundig plan	Bestemmingsplan	Eventuele wijzigingen van verhardingstypen en exacte wegprofielen bepalen in DO/UO fase de definitieve verhardingsgraad.

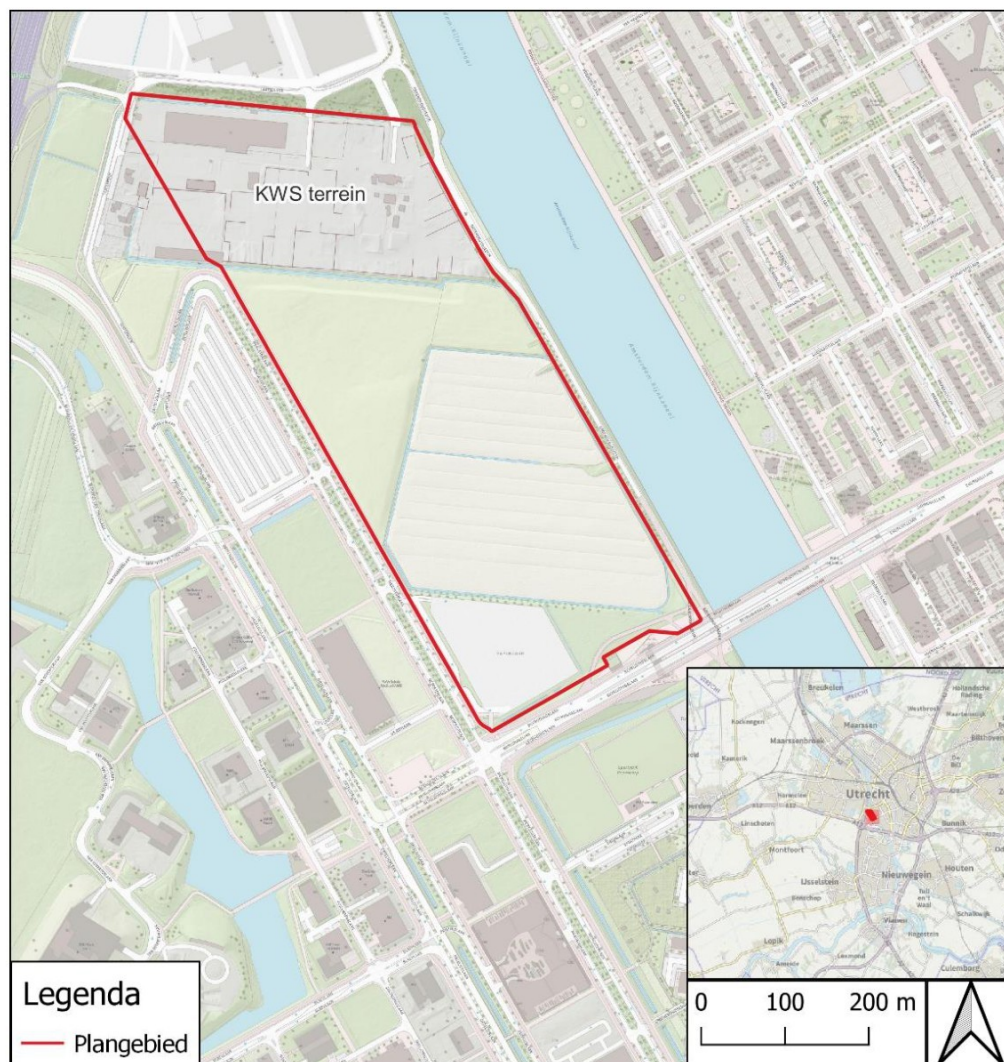
1.3 Gebruikte bronnen

1. atlasleefomgeving.nl/kaarten
2. AHN4 (0,1m resolutie)
3. risicokaart.nl
4. Gemeentelijk meetnet / DINOloket.nl / klimaateffectatlas.nl
5. Stedenbouwkundig Programma van Eisen Papendorp Noord
6. Memo onderzoek grondwaterstanden, Adviesburo Evers (14 juni 2022)
7. Geotechnisch onderzoek en advies Groenewoudsedijk, GEONIUS (12 november 2021)
8. Legger Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (2018)
9. Waterveiligheid provincie Utrecht



1.4 Plangebied

Het plangebied betreft een uitbreidingslocatie in Utrecht. De locatie is gelegen aan het Amsterdam-Rijnkanaal tussen de Meernbrug en de Prins Clausburg aan de overzijde van Kanaleneiland in Papendorp. Rondom het plangebied ligt bestaande woningbouw en industrie. Het plangebied wordt ingesloten door de Taatsendijk (noordzijde), de Mercatorlaan (westzijde), het Amsterdam-Rijnkanaal (oostzijde) en de Bevrijdingslaan (zuidzijde). In de huidige situatie bestaat het plangebied uit weiland en een asfaltcentrale (zie Figuur 1-1). De betreffende percelen staan kadastraal bekend als gemeente Utrecht, sectie T, nummers 588, 589, 733, 595, 1055, 1081, 1082, 1062, 1129, 1128 en 1230. De totale oppervlakte bedraagt ongeveer 22,5 ha.



Figuur 1-1: Huidige ligging van het plangebied.



1.5 Beoogde ontwikkeling

Bij de herinrichting van het gebied worden 1.650 woningen gerealiseerd. In Figuur 1-2 is de verbeelding weergegeven van de beoogde ruimtelijke ontwikkeling. De inrichting betreft een mix van gelaagde woningbouw en grondgebonden woningen. Het terrein van de voormalige asfaltcentrale wordt voornamelijk gekenmerkt door gelaagde bouw, terwijl de huidige weilanden voornamelijk worden ingericht met grondgebonden woningen. De woningen worden aangelegd in een hofjesstructuur met gecentraliseerde parkeerplaatsen per bouwblok. De huidige bebouwing binnen het plangebied wordt gesloopt, met uitzondering van een bestaande loods in de noordwestelijke hoek van de asfaltcentrale.



Figuur 1-2: Verbeelding van de beoogde ruimtelijke ontwikkeling.



2 Beleidskader

In dit hoofdstuk is het beleid van de betrokken instanties voor de waterhuishoudkundige aspecten kort uiteengezet. Het hieronder beschreven beleid geeft het kader waarin de toekomstige situatie moet worden ingepast.

2.1 Generiek beleid

Op rijksniveau en Europees niveau zijn meerdere plannen en wetten gemaakt met betrekking tot water. De belangrijkste zijn het Waterbeleid voor de 21e eeuw, de Waterwet en het Nationaal Waterplan.

2.1.1 Waterbeleid voor de 21e eeuw

In het Waterbeleid voor de 21e eeuw worden twee principes (drietrapsstrategieën) voor duurzaam waterbeheer geïntroduceerd:

- Voorkeursrits vasthouden, bergen, afvoeren: Deze strategie houdt in dat overtollig water zoveel mogelijk bovenstrooms wordt vastgehouden in de bodem en in het oppervlaktewater. Indien vasthouden niet mogelijk is wordt het water tijdelijk geborgen in bergingsgebieden. Pas als vasthouden en bergen niet voldoende opleveren wordt het water afgevoerd.
- Voorkeursrits schoonhouden, scheiden en zuiveren: Bij deze strategie gaat het erom dat het water zoveel mogelijk schoon wordt gehouden. Indien dit niet mogelijk is worden schoon en vuil water zoveel mogelijk gescheiden. Is ook dit niet mogelijk, dan dient het vuile water gezuiverd te worden.

2.1.2 Waterwet

Centraal in de Waterwet staat een integraal waterbeheer op basis van de 'watersysteembenadering'. Deze benadering gaat uit van het geheel van relaties binnen watersystemen. Door middel van één watervergunning regelt de wet het beheer van oppervlaktewater en grondwater en de juridische implementatie van Europese richtlijnen, waaronder de Kaderrichtlijn Water.

2.1.3 Nationaal Waterplan

Op basis van de Waterwet wordt elke zes jaar een Nationaal Waterplan vastgesteld. Het Nationaal Waterplan is het Rijksplan voor het waterbeleid in Nederland. Op 22 december 2015 is het Nationaal Waterplan 2016-2021 vastgesteld. Het Nationaal Waterplan geeft de hoofdlijnen, principes en richting van het nationale waterbeleid in de planperiode 2022-2027, met een vooruitblik richting 2050. Hierin wordt het Nationaal Waterplan en het Beheer- en ontwikkelplan integraal opgepakt, zodat het Rijk zich voor kan bereiden op de komst van de Omgevingswet.

2.2 Watertoets

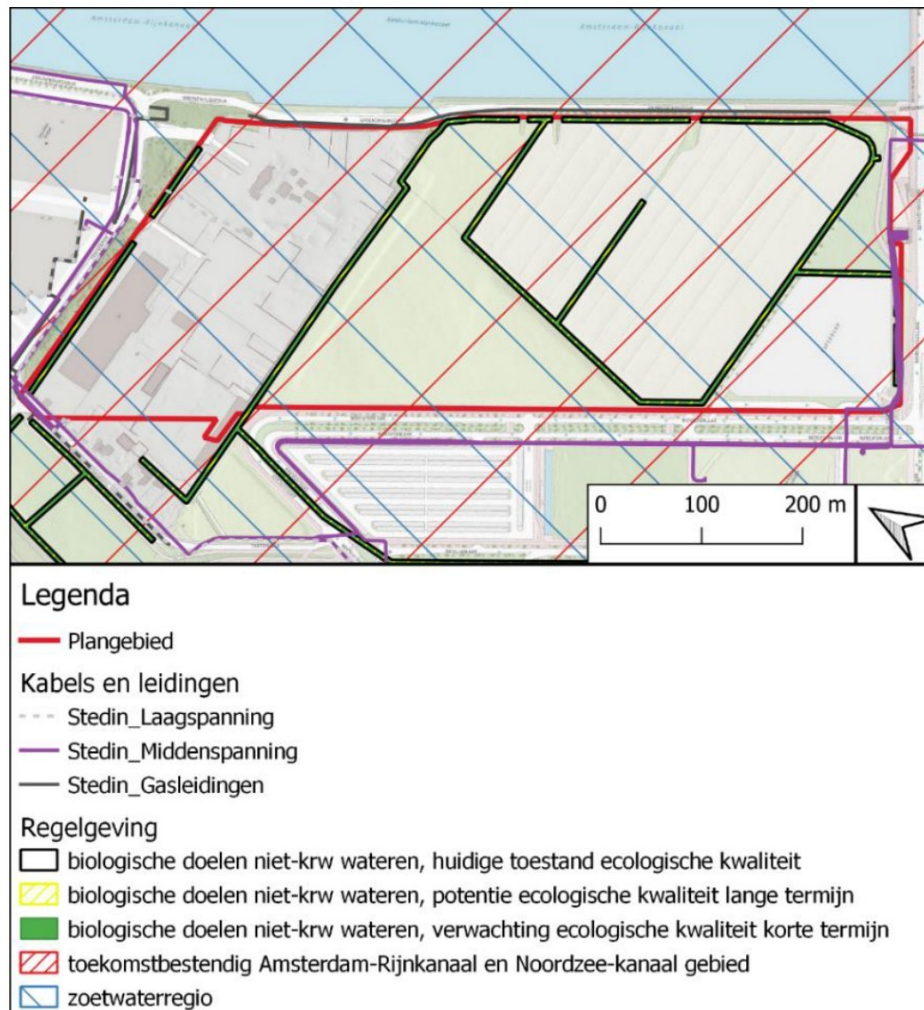
In het kader van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) en Besluit ruimtelijke ordening dient het watertoetsproces doorlopen te worden. De 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen expliciet en op evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de gemeente en waterbeheerder met elkaar in gesprek brengt in een zo vroeg mogelijk stadium. De inzet daarbij is om in elk afzonderlijk plan met maatwerk het reeds bestaande waterhuishoudkundige en ruimtelijke beleid goed toe te passen en uit te voeren.

2.3 Provincie Utrecht

Op grond van de verplichting in de Waterwet om een regionaal waterplan op te stellen heeft de provincie Utrecht de interim Omgevingsverordening Provincie Utrecht opgesteld. In Figuur 2-1 zijn gebieden met een speciale status weergegeven.

Plan specifiek

- Het plangebied bevindt zich niet in een grondwaterbeschermingsgebied of waterwingebied;
- Het plangebied ligt buiten het Natuurnetwerk Nederland (NNN), voorheen Ecologische Hoofdstructuur (EHS);
- Het plangebied heeft geen natuurfunctie;



Figuur 2-1: Gebieden met een speciale status.

2.4 Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden

Het waterbeheer in het plangebied wordt uitgeoefend door Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR). Het hoogheemraadschap heeft haar beleid vastgelegd in Waterbeheerprogramma 2022 - 2027 (2021). Als het gaat over normen en criteria, dan zijn de Keur en de Legger van het waterschap belangrijke uitgangspunten voor de waterhuishouding. In de Keur staan onder andere gebodsbepalingen en verbodsbepalingen en regels voor functies en activiteiten langs watergangen en waterkeringen.

Wateroverlast dient voorkomen te worden door het nemen van maatregelen, zoals het ophogen van het maaiveld of bouwen zonder kruipruimte. Het waterschap adviseert om voldoende drooglegging in het ontwerp te hanteren, zodat problemen met (grond)wateroverlast zoveel mogelijk voorkomen of beperkt worden. Drooglegging is het verschil tussen het oppervlaktewaterpeil (streefpeil) en het maaiveld. Het waterschap hanteert de volgende minimumeisen voor drooglegging:

- 70 tot 100cm drooglegging voor bebouwing en infrastructuur volgens de Beleidsnota,



Tabel 2-1: Droogleggingsnormen per functie en bodemtype. De opgegeven waarden zijn marges (in cm onder gemiddeld maaiveldhoogte) waarbinnen de gemiddelde drooglegging dient te zijn (Ontwerp Beleidsnota Peilbeheer 2019).

Bodemtype	Functie					
	Natuur	Grasland	Akkerbouw	Fruiteelt	Bebouwing	Infrastructuur
Veen & Klei-op-veen	Zie factsheet 15. Deze drooglegging geldt ongeacht de functie. Functies met grote drooglegging worden niet gefaciliteerd.					
Klei	Overleg met beheerder voor optimaal peil	70 – 100	120 – 130	120 – 130	70 – 100 (echter wel rekening houden met houten fundering)	
Klei-op-zand		70 – 100	90 – 100	100 – 110		
Zavel		60 – 90	90 – 110	100 – 110		
Zand		50 – 80	90 – 100	90 – 100		

Het waterschap geeft aan dat de toename aan verhard oppervlak leidt tot versnelde afvoer van hemelwater en gecompenseerd dient te worden met minimaal 15% van het verhard oppervlak aan nieuw oppervlaktewater. Bij een toename van minder dan 500 m² verhard oppervlak kan een eenmalige vrijstelling worden aangevraagd. Bij het berekenen van de watercompensatie volgens de KEUR is de minimale ontwerp voorwaarde 45 mm berging per m² toename verhard oppervlak of als het uitgevoerd wordt in oppervlaktewater, dan betreft het 15% van de toe te voegen verharding.

Het waterschap stimuleert meervoudig ruimtegebruik. Hierbij kan gedacht worden aan het inrichten van een wadi als speeltuin. Dit kan ook ten goede komen aan de belevingswaarde van het water. Indien het verhard oppervlak bij herinrichtingsgebieden wordt afgekoppeld/niet meer loost op een gemengd stelsel dient voor de opvang van het snel afstromende regenwater een voorziening (waterberging) gemaakt te worden. Bij het afkoppelen moet worden voorkomen dat 'schone' verharding wordt aangesloten op het vuilwaterriool. Wanneer geen uitlogende materialen als koper, zink en lood worden gebruikt, wordt het afstromende hemelwater beschouwd als schoon. Dit hemelwater dient bij voorkeur in de volgende voorkeursvolgorde te worden aangewend:

1. Hergebruik (bijv. voor toiletten, wasmachines en tuinsproeien);
2. Infiltratie in de bodem;
3. Buffering in waterberging
4. Lozing op oppervlaktewater

Plan specifiek

- Voor de berekening van de waterberging wordt uitgegaan van een neerslagsituatie die zich 1 x per 100 jaar voordoet. Een dergelijke bui moet in principe binnen het ruimtelijk plangebied kunnen worden geborgen. Als richtlijn wordt gerekend met een waterbergingsbehoefte van 45 mm neerslag per nieuw verhard oppervlakte;
- De afvoernorm voor het plangebied is 1,5 l/s/ha. Dit mag versneld worden afgevoerd. De overige neerslag dient geborgen te worden in het plangebied;
Bij het berekenen van de bergingscapaciteit voor infiltratievoorzieningen is de ontwerpeis 45 mm per m² afgekoppeld verhard oppervlak. Dit komt neer op het realiseren van een bergingscapaciteit van (0,045 x nieuw verhard oppervlak) = minimaal PM m³.
- Toename aan verhard oppervlak kan ook gecompenseerd worden in de vorm van het graven van extra oppervlaktewater. Bij het compenseren in open water adviseren HDSR voorlopig om uit te gaan van de richtlijn om 15% van de toename aan verhard oppervlak te compenseren. .



2.5 Gemeente Utrecht

In de planperiode 2007-2011 werden de 'Wet gemeentelijke watertaken' en de Waterwet van kracht. Met deze wetten zijn de gemeentelijke watertaken verbreed en hebben gemeenten de zorgtaak gekregen voor het:

- Inzamelen en verwerken van hemelwater dat redelijkerwijs niet op particulier terrein kan worden verwerkt (Waterwet, artikel 3.5);
- Treffen van doelmatige maatregelen tegen structurele grondwateroverlast en verwerking van ingezameld grondwater (Waterwet, artikel 3.6).
- Doelmatig inzamelen en transporteren van stedelijk afvalwater (Wet milieubeheer, artikel 10.33);
- Om (grond)wateroverlast te voorkomen bedraagt de minimale ontwateringsdiepte voor 0,7m ten opzichte van de kruin van de openbare weg.

De beleidsmatige invulling van deze (verbrede) gemeentelijke watertaken wordt vastgelegd in het wettelijke verplichte gemeentelijke rioleringsplan (Wet milieubeheer, artikel 4.22). Bij de gemeente Utrecht is dit het "Visie Water en Rioleringsplan Utrecht" 2022 - 2026.

In het Visie Water en Rioleringsplan Utrecht geeft de gemeente de volgende zaken aan:

- Het hemelwater dat we loskoppelen voortaan vast houden en verwerken via de voorkeursvolgorde:
 - 1) vasthouden op daken en in regentonnen en nuttig gebruiken
 - 2) op maaiveld infiltreren
 - 3) ondergronds infiltreren
 - 4) afvoeren naar oppervlaktewater
 - 5) afvoeren naar de rioolwaterzuivering.
- Een concreet uitgangspunt bij het herinrichten van gebieden is het verminderen van (bestaande) verharding.
- Conform de Waterwet hoeft de gemeente geen hemelwater te accepteren, tenzij er echt geen andere mogelijkheid is voor degene die er van af wil.
- De perceeleigenaar draagt de eerste verantwoordelijkheid om overtollig hemelwater te bergen op eigen perceel. De gemeente heeft vervolgens een inspanningsverplichting om, als dit niet mogelijk is, het overtollige hemelwater te ontvangen en af te voeren.
- De perceeleigenaar is zelf verantwoordelijk voor het voorkomen van overlast of schade ten gevolge van grondwater. Dit houdt in dat de perceeleigenaar zelf verantwoordelijk is voor de ontwatering van het eigen terrein, evenals voor het beheer en onderhoud van deze voorzieningen.
- Percelen dienen zo ingericht te zijn dat zoveel mogelijk neerslag op het perceel wordt verwerkt en er geen neerslag wordt afgewenteld richting de burens.
- Bij nieuwbouw wordt verwacht dat burgers het hemelwater gescheiden aanleveren.

Plan specifiek

- 90% van de jaarlijkse neerslag wordt vastgehouden bij het creëren van een infiltratievoorziening met een inhoud van 15 mm over het verharde oppervlak. Voor het realiseren van een alternatieve waterberging dient via een maatwerkberekening aangetoond te worden dat minimaal 90% van de jaarlijkse neerslag wordt vastgehouden.
- Voldoende (tijdelijke / calamiteiten-) berging bieden door:
 - Ruimte te creëren in het dwars/straatprofiel, waarbij verharding wordt vervangen door laaggelegen groenpartijen.
 - Het straatniveau te verlagen, vloerprofiel en/of stoepranden te verhogen of door overloopvoorzieningen naar de bodem, aangrenzende groenstroken en/of oppervlaktewater.
 - Alleen als er geen ander alternatief is, wordt gekozen voor vergroting van de hemelwaterriolerings.
- Bij een bui van 20 mm in 1 uur kan de openbare ruimte nog steeds gebruikt worden waarvoor die bedoeld is (geen water op straat).



- De waterhuishouding binnen het plangebied dient dusdanig te zijn ingericht, dat er geen sprake is van schade bij een bui van 80 mm in 1 uur.
- Bij een bui van 80 mm in 1 uur is het streven dat wegen uiterlijk 3 uur na de bui weer gebruikt kunnen worden.
- Groenvoorzieningen, speelplekken etc. moeten binnen 24 uur weer toegankelijk zijn.
- Aangelegde bergings- en infiltratievoorzieningen moeten in minimaal 10 uur en maximaal 48 uur leeg kunnen lopen om weer beschikbaar zijn voor nieuwe buien.
- De huidige waterbergingscapaciteit niet verminderen. Toename van verharding en demping van waterberging dus altijd compenseren door extra waterbergingscapaciteit (conform huidig beleid waterschap).

2.6 Samenvatting beleid wateropgave

Het beleid van het waterschap en het beleid van de gemeente is voor dit plan maatgevend voor de wateropgave. Dit houdt in dat:

- 45 mm waterberging over de toename van het verhard oppervlak binnen het plangebied moet worden gerealiseerd.
- De infiltratievoorzieningen binnen het plan dienen een capaciteit van 15 mm voor het totaal verhard oppervlak te hebben.
- 20 mm neerslag in 1 uur mag niet leiden tot water op straat
- 80 mm neerslag in 1 uur mag niet leiden tot schade aan bebouwing en wegen moeten 3 uur na het einde van de bui weer begaanbaar zijn.

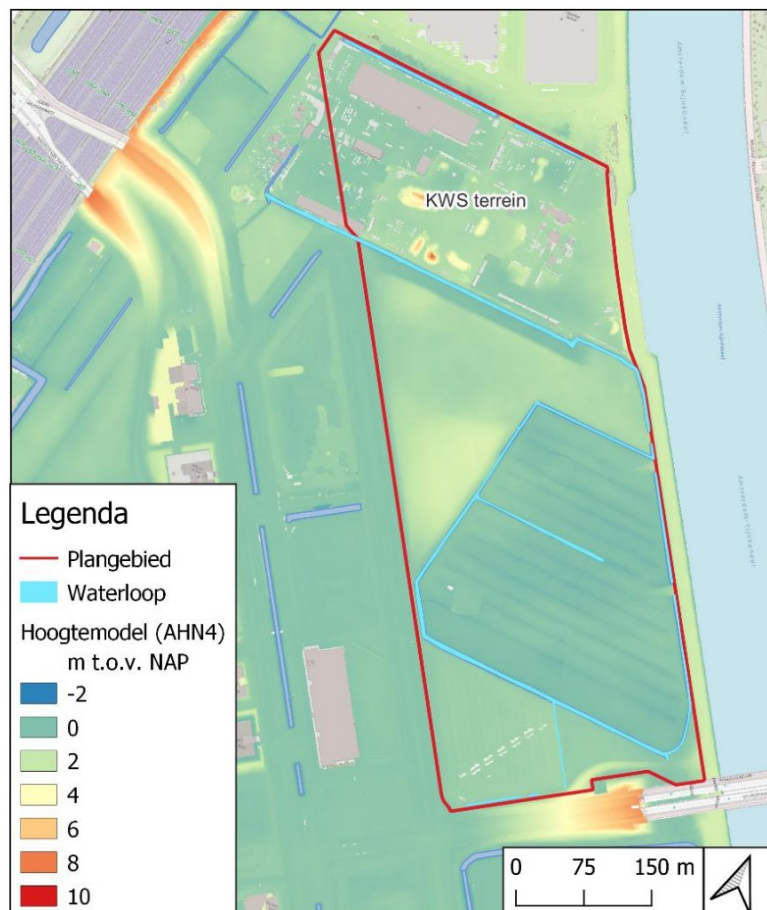


3 Gebiedseigenschappen

In dit hoofdstuk staat de hoogteligging en de bodemopbouw beschreven. Gebiedseigenschappen m.b.t. water staan in hoofdstuk 4 beschreven.

3.1 Hoogteligging

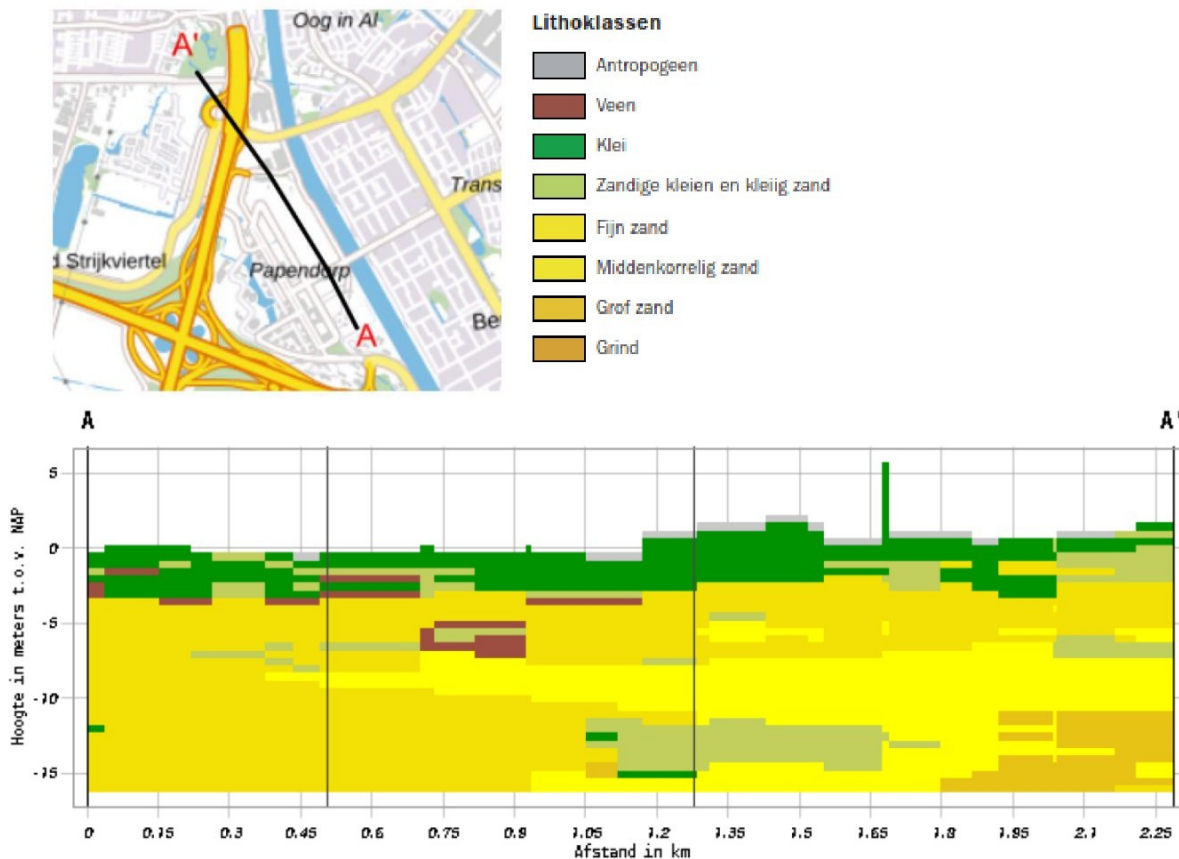
De hoogteligging van het plangebied ligt gemiddeld op circa +0,8 m NAP en varieert tussen circa minimale hoogte van -0,6 m NAP in het en een maximale hoogte +4,8 NAP. Op het KWS terrein worden uitschieters in AHN4 gemeten van +8,6 m NAP die zijn veroorzaakt door bulten van zand en materiaal en geven geen representatief beeld van de hoogteligging (zie Figuur 3-1). In het centrale deel zijn meerdere watergangen aanwezig. Het plangebied ten zuiden van het KWS terrein ligt aanzienlijk lager, de gemiddelde hoogte in dit gebied is +0,7 m NAP ten opzichte van een gemiddelde hoogte van +1,1 m NAP op het KWS terrein.



Figuur 3-1: Hoogteligging van het huidige plangebied en t.o.v. de directe omgeving.

3.2 Bodemopbouw

Nabij de projectlocatie zijn boorprofielen beschikbaar via het DINOLOket die een indruk geven van de bodemopbouw in het plangebied. De dwarsdoorsnede van het REGIS model de meest waarschijnlijke ondergrond is zichtbaar in Figuur 3-2. Het gebied tussen de twee zwarte lijnen op 0,5 en 1,3 km ligt binnen de grenzen van het plangebied. De verwachte bodemopbouw die hieruit opgemaakt kan worden is een toplaag van 3 tot 4 m met voornamelijk klei, gevolgd door een zandige ondergrond met daarin enkele veenlagen verwerkt.



Figuur 3-2: Overzicht lokale bodemopbouw o.b.v. het verkennend bodemonderzoek.

Boorprofielen

In het kader van grondwatermetingen zijn boringen in het plangebied uitgevoerd. Enkele representatieve boorprofielen zijn opgenomen in Bijlage 1. In Figuur 3-3 is zichtbaar op welke locaties de boorprofielen zijn gedaan.

In de boorprofielen wordt het beeld uit het Dinoloket bevestigd. De ondergrond op het zuidelijk deel van het plangebied bevat een kleiige bovenlaag van ten minste 2,5 meter dik. Hieronder wordt een kleine veenlaag met klei van plusminus 50 cm gevonden gevolgd door zandige onderlaag. De ondergrond op het terrein van de voormalige asfaltcentrale van KWS is in 2016 aanvullend onderzocht door Aveco de Bondt. Op basis van de opgeboorde grond is een globaal bodemprofiel opgesteld dat is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3-1: Lokale bodemopbouw

Bodemlaag (m t.o.v. mv)	Hoofdnaam	Toevoeging	Kleur
0,0 – 0,5	Klei	Zwak zandig, humeus	Bruin
0,5 – 2,0	Klei	Zwak Siltig	Grijs

De doorlatendheid van de bodem wordt in het rapport van GEONIUS ingeschat tussen de 0,1 en 0,5 m/d. Wat een matig doorlatende bodem suggereert.



Figuur 3-3: Overzicht van de locaties waar boringen zijn uitgevoerd.



4 Bestaand watersysteem

In dit hoofdstuk is het bestaande watersysteem beschreven, met betrekking tot waterveiligheid, oppervlaktewater, waterberging, afvoer, grondwater, waterkwaliteit en ecologie.

4.1 Waterveiligheid

Het plangebied ligt binnendijs en grenst aan de Niet-direct-kerende Primaire Waterkering West Kanaaldijk van het Amsterdam Rijnkanaal (Figuur 4-1).

Het plangebied ligt in een gebied dat een middelgrote kans (overschrijdingskans van eens in de 100 jaar) heeft tot overstroming tot 1,5 meter en een kleine kans (overschrijdingskans van eens in de 1000 jaar) om tot 2 meter te overstromen{ XE "4:risicokaart.nl" }.

Vanuit de provincie Utrecht is de volgende uitwerking met betrekking tot de waterveiligheid opgenomen, in samenwerking met de gemeente, het waterschap en Veiligheidsregio Utrecht. Onderstaande informatie is afkomstig van de website provincie Utrecht, geraadpleegd op 20 september 2022:

Meerlaagsveiligheid

In Nederland werken we op drie niveaus aan waterveiligheid, oftewel 'meerlaagsveiligheid'.

De eerste laag bestaat uit het verkleinen van de kans op overstromingen doordat we waterkeringen aanleggen en onderhouden. De tweede laag is het beperken van de gevolgen van overstromingen dwars door Nederland met behulp van de ruimtelijke inrichting. Dat is het werk van gemeenten en provincies. Crisisbeheersing is de derde laag. Hoewel de kans klein is, zijn overstromingen nooit uit te sluiten.

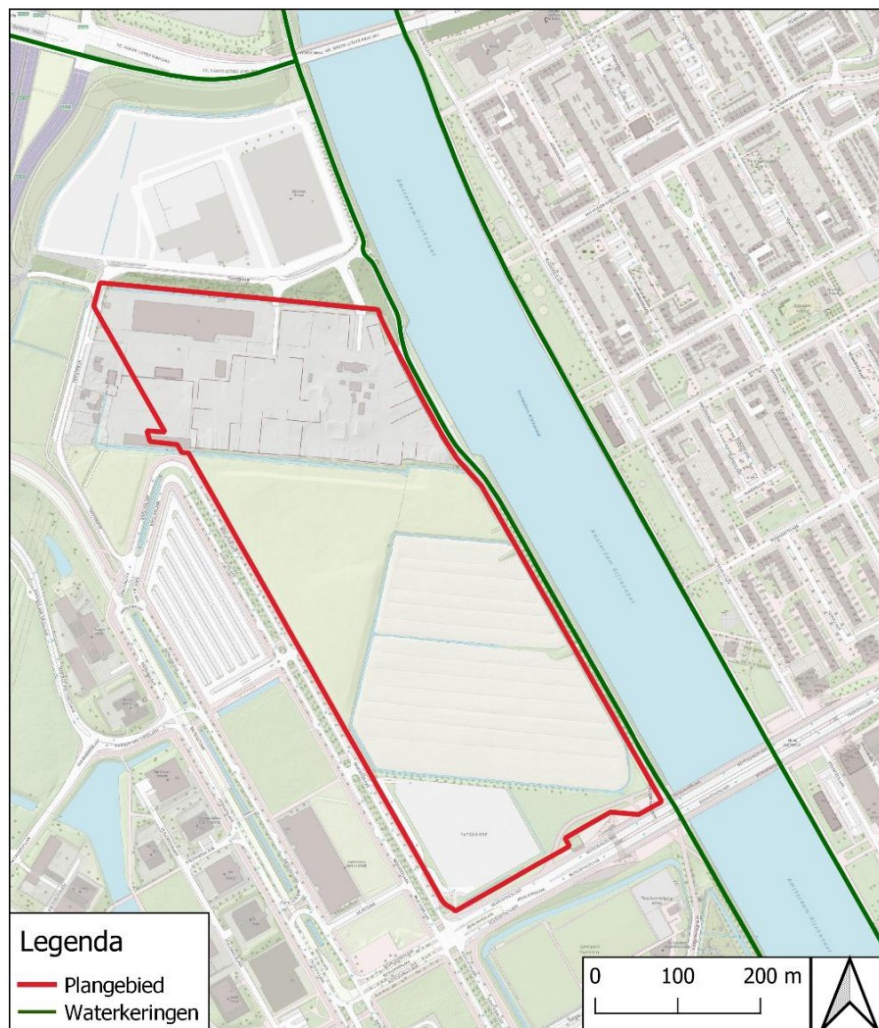
De provincie Utrecht werkt samen met Utrechtse gemeenten, waterschappen, Rijkswaterstaat Midden-Nederland en Veiligheidsregio Utrecht aan het beperken van de gevolgen van een eventuele overstroming. In 2018 hebben is hiervoor de Intentieverklaring Meerlaagsveiligheid Utrecht ondertekend. In het Regionaal Programma Gevolgbeperking Overstromingen staan (ruimtelijke) maatregelen voor een dijkdoorbraak, hoe hoog het water kan komen te staan en welke wegen we voor evacuatie kunnen gebruiken. Overstromingsscenario's zijn te zien op de website risicokaart.nl.

Wat als er toch een overstroming komt?

Mocht het toch tot een overstroming komen, dan werken de hulpdiensten, overheden en nutsbedrijven (waaronder drinkwaterbedrijven) samen om de schade te beperken en herstellen.

De provincie ontwikkelt en adviseert over overstromingsscenario's en werkt mee aan het maken van draaiboeken. Door draaiboeken te maken en oefeningen te houden, zorgen we ervoor dat we goed zijn voorbereid, mocht het toch misgaan. We brengen in kaart waar het water naartoe stroomt bij een dijkdoorbraak, hoe hoog het water kan komen te staan en welke wegen we voor evacuatie kunnen gebruiken. Overstromingsscenario's zijn te zien op de website risicokaart.nl.

Bij gevaar door hoogwater stellen de calamiteitenorganisaties alles in werking om slachtoffers en grote schade te voorkomen. Bijvoorbeeld door het verstevigen van dijken met zandzakken, het aanleggen van nooddijken of het preventief evacueren van inwoners. Op de website overstroomik.nl lezen inwoners wat ze zelf kunnen doen bij een overstroming.

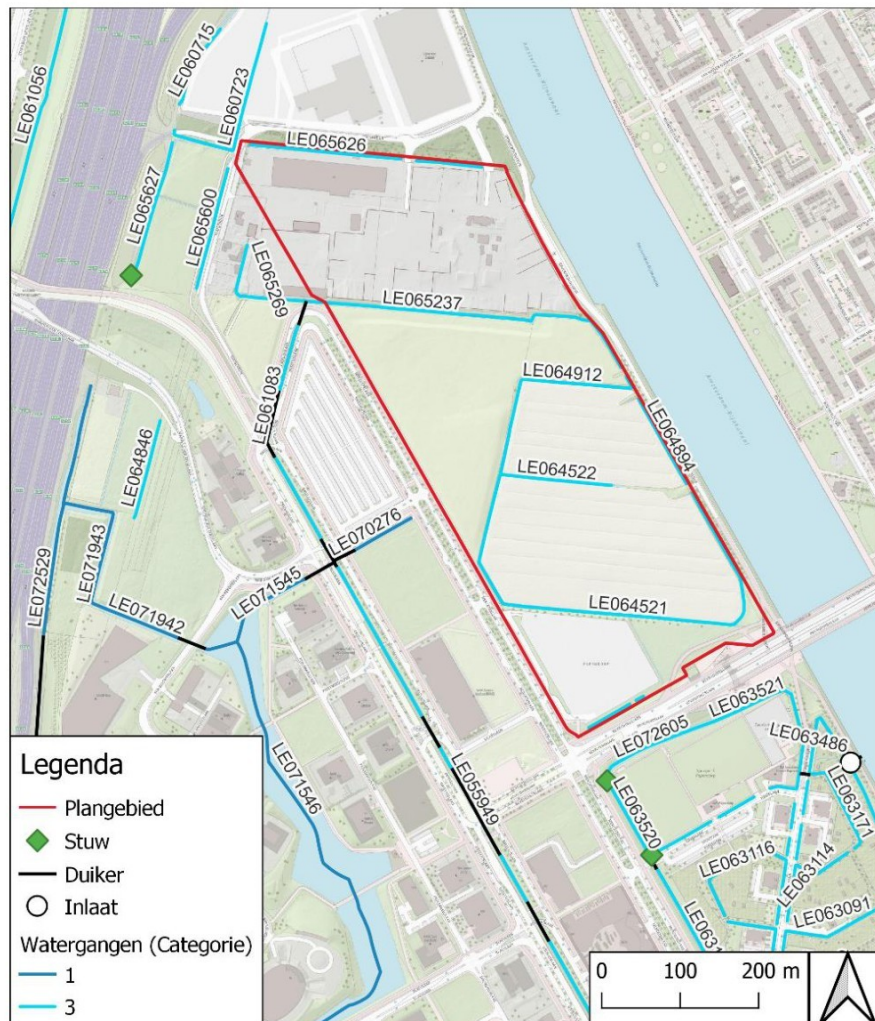


Figuur 4-1: Ligging waterkeringen ten opzichte van het plangebied



4.2 Oppervlaktewatersysteem

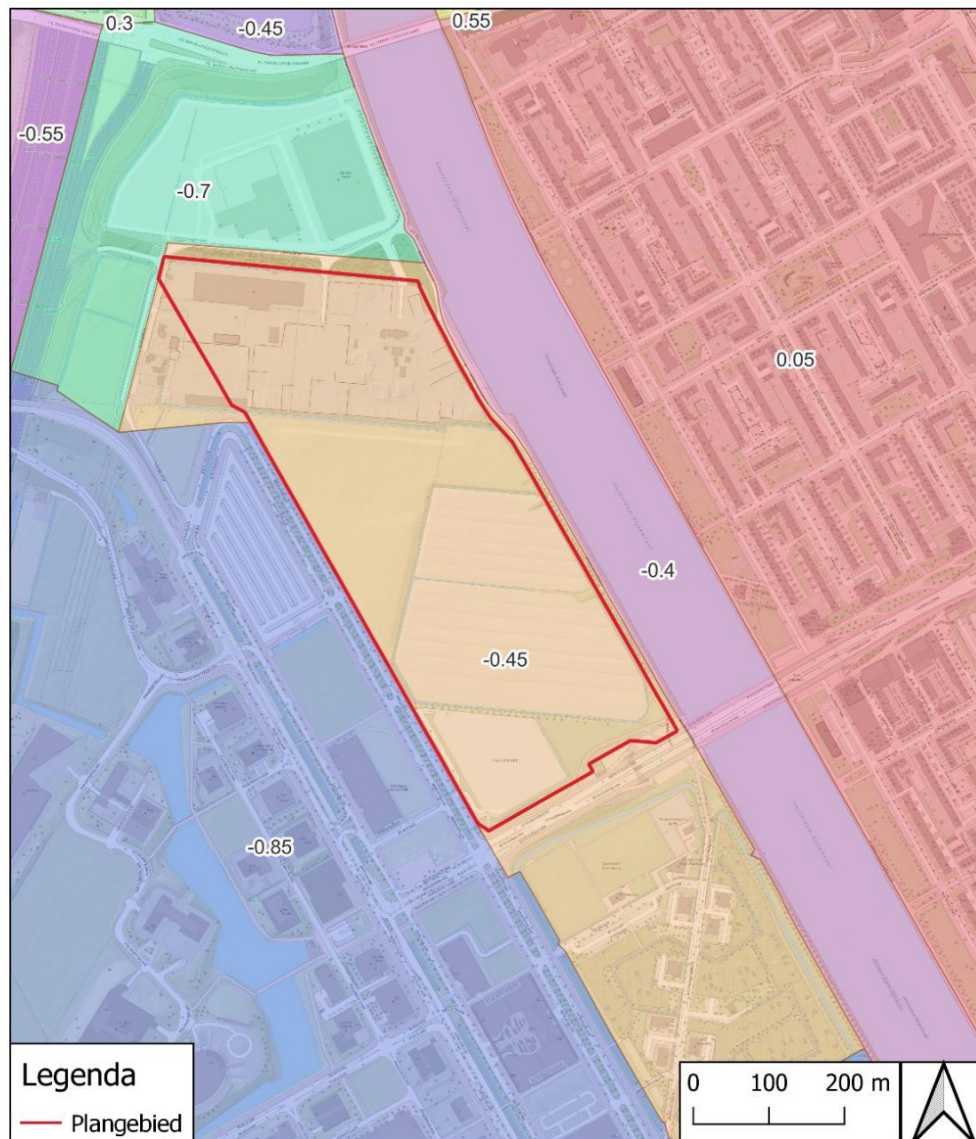
In Figuur 4-2 staat de legger van het waterschap m.b.t. de primaire, secundaire en tertiaire watergangen weergegeven. Een beschrijving van de watergangen en de waterpeilen staan in de volgende paragrafen beschreven. Momenteel bevindt zich binnen het plangebied 4.270 m² aan oppervlaktewater. Het gehele oppervlaktewatersysteem binnen het plangebied bestaat uit tertiaire watergangen. Binnen het plangebied bevindt zich geen speciaal voor waterberging gereserveerd gebied.



Figuur 4-2: Legger van de watergangen nabij het plangebied.

Het plangebied ligt volledig binnen peilgebied 'VINEX, Groenewoudsedijk' en heeft een vast peil van -0,45 m NAP, zie Figuur 4-3. Bij een gemiddelde maaiveldhoogte van +0,7 m NAP in het zuidelijke gedeelte en een gemiddelde hoogte van +1,1 m NAP op het KWS terrein. Hierdoor bedraagt het verschil tussen het maaiveld en het streefpeil (drooglegging) circa 1,15 en 1,55 m.

Het plangebied van Groenewoud is binnen het peilgebied via een duiker verbonden met het gedeelte van het peilgebied ten zuiden van de Bevrijdingslaan. In dit gebied bevindt zich een inlaat vanaf het Amsterdam Rijnkanaal, waarmee het watersysteem van water voorzien kan worden en doorspoeling mogelijk is.

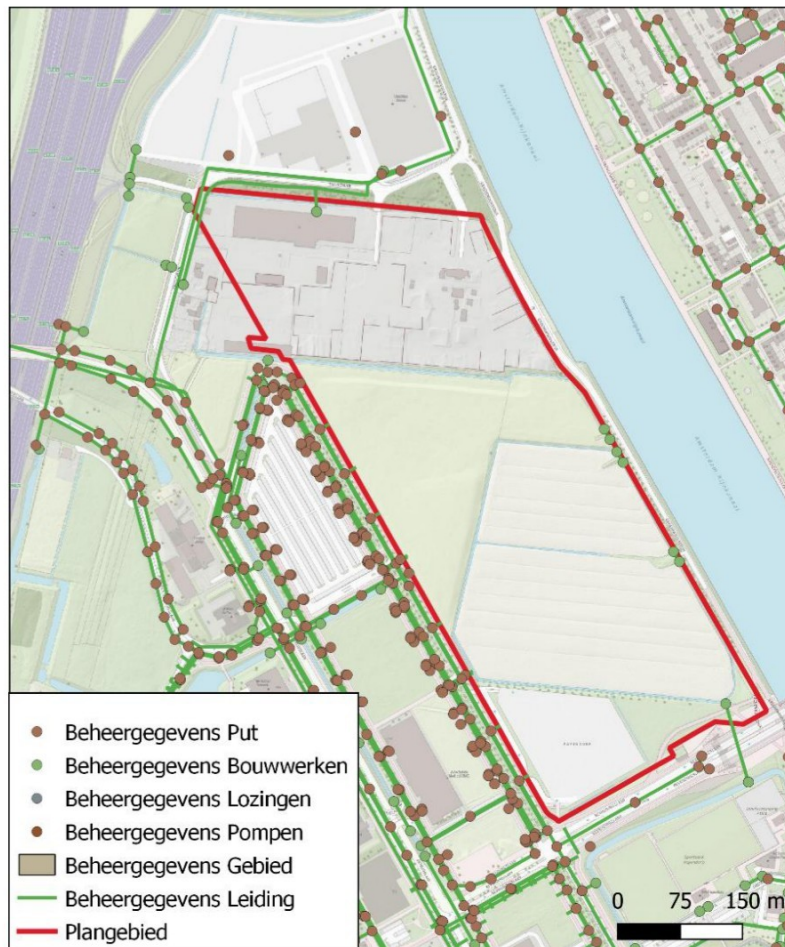


Figuur 4-3: Peilgebied met streefpeilen plangebied.

4.3 Afvoer hemel- en afvalwater

In de omgeving van het plangebied is momenteel enkel in het Noordelijke gebied een rioolaansluiting aanwezig vanaf het KWS terrein richting de Taatsendijk via een gescheiden rioolstelsel. In het noordelijk gedeelte bevinden zich verder twee pompgemalen die het water via een persleiding naar het noorden toe afvoeren (Figuur 4-4). De Mercatorlaan waar het plangebied parallel aan loopt is daarnaast ook geheel gerioleerd.

Het regenwater in het plangebied wordt momenteel verwerkt middels infiltratie en in het oppervlaktewatersysteem.



Figuur 4-4: De huidige ligging en het type riolering in het plangebied en de omgeving.

4.4 Waterkwaliteit en ecologie

In en nabij het plangebied zijn geen KRW-wateren, oppervlaktewaterbeschermingszones en grondwaterbeschermingsgebieden aanwezig. Tevens liggen er geen groene ontwikkelzones of natuurgebieden in of nabij het plangebied. Binnen het plangebied is wel sprake van een beschermingszone oppervlaktewaterwinning.

Winningen van oppervlaktewater zijn kwetsbaar voor verontreinigingen die via het water of de lucht bij de winning kunnen komen omdat er geen bescherming via bodempassage is. Om deze winningen te beschermen heeft Rijkswaterstaat een beschermingszone rondom de directe innamepunten van oppervlaktewater opgenomen. De beschermingszone is bedoeld voor beheersing van calamiteiten, beoordeling van lozingen en beoordeling van ruimtelijke plannen. Zo kan de waterwinning veilig worden gesteld. Omdat de beschermingszone van Rijkswaterstaat geen rechtsgevolgen heeft voor derden, heeft de provincie Utrecht de beschermingszone ook opgenomen in de verordening en zo de bescherming verankerd.

De beschermingszone is in de provinciale verordening opgenomen zodat bij ruimtelijke plannen de effecten van ontwikkelingen op de kwaliteit van het oppervlaktewater beschouwd wordt. In de situatie van Groenewoud kan gesteld worden dat met de voorgenomen ontwikkeling geen verslechtering van de kwaliteit van het oppervlaktewater aan de orde is. Er vinden geen bedrijfsmatige functies plaats waarbij sprake is van opslag van gevaarlijke en/of verontreinigende stoffen. Daarnaast zal de kwaliteit van de bodem en het grondwater binnen het plangebied, vanwege de benodigde bodemsanering, enkel verbeteren. Dit zal naar verwachting uiteindelijk ook een positieve uitwerking hebben op de kwaliteit van het oppervlaktewater.



4.5 Grondwater

Dinoloket

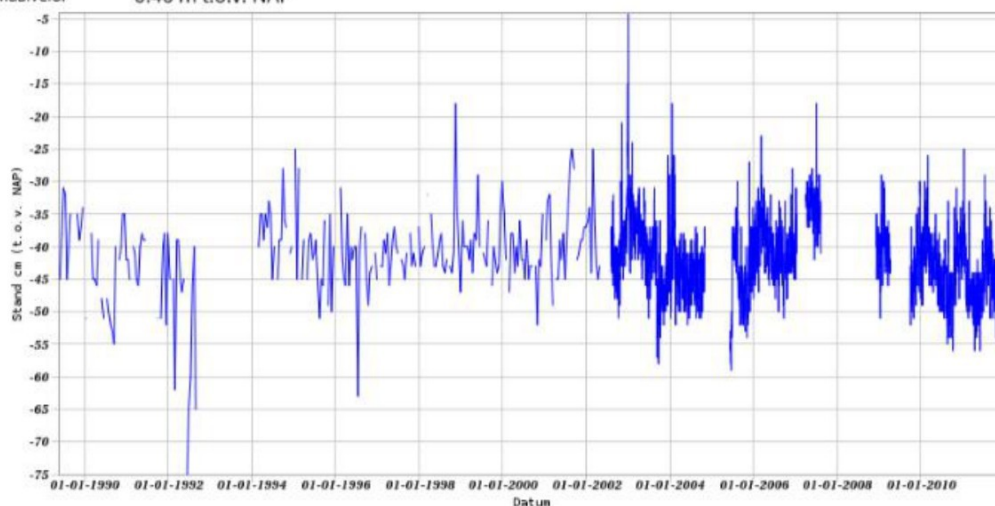
Rondom de projectlocatie zijn peilbuizen beschikbaar. Representatieve peilbuizen met een recente meetreeks zijn weergegeven in Figuur 4-5. In Tabel 4-1{ XE "6:Gemeentelijk meetnet / DINoloket.nl / klimaateffectatlas.nl" } zijn de GXG-waardes toegevoegd. Dit betreft een meting onder de kleilaag en is daarmee representatief voor de waterstand in het 1^e watervoerende pakket.

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) wordt op basis van een langjarige laagfrequente grondwaterstandmeetreeks bepaald, waarvoor minimaal 8 jaar aan metingen nodig is. De GHG wordt dan bepaald door de drie hoogste grondwaterstanden te middelen.

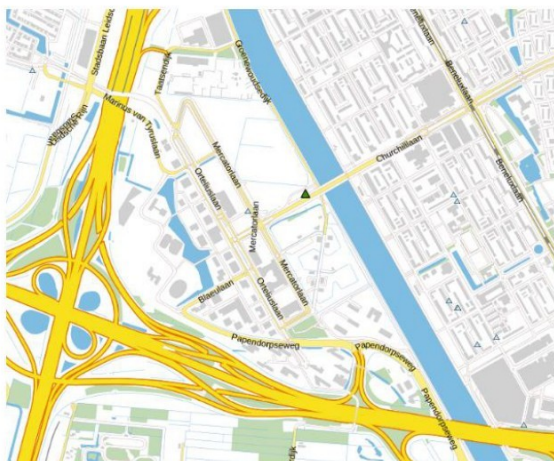
Op basis van de beschikbare gegevens wordt de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) geschat op NAP -0,37 m en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) op NAP -0,47 m. Bij een gemiddeld maaiveldhoogte van NAP +0,87 m bedraagt de minimale ontwateringsdiepte circa 1,24 m.

Grondwaterstanden

Identificatie: B31H2585
Identificatie buis: B31H2585-001
Coördinaten: 134432, 453591 (RD)
Maaiveld: 0,46 m t.o.v. NAP



Figuur 4-5: Grondwaterstandsverloop van peilbuis B31H2585-001.





Figuur 4-6: Locatie van peilbuis B31H2585-001.

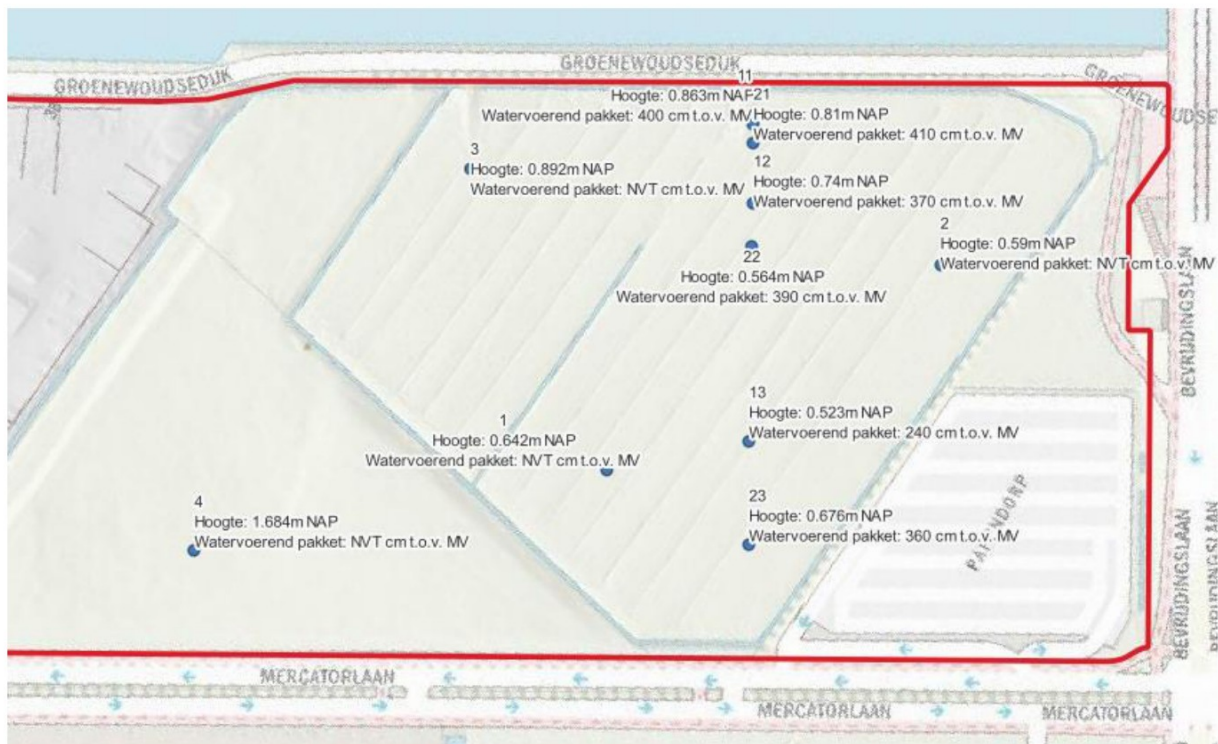
Tabel 4-1: Meetpunten grondwaterstand met indicatie van de GHG en de GLG in nabijgelegen peilbuis.

Peilbuiscode	Afstand tot plangebied [m]	Filterdiepte [m NAP]	Meetperiode [jaar]	GLG [m NAP]	GHG* [m NAP]	Hoogst gemeten grondwaterstand [m NAP]
B31H2585-001	100	-3,53	1989 -2011	-0,47	-0,37	-0,04

Onderzoek grondwaterstanden

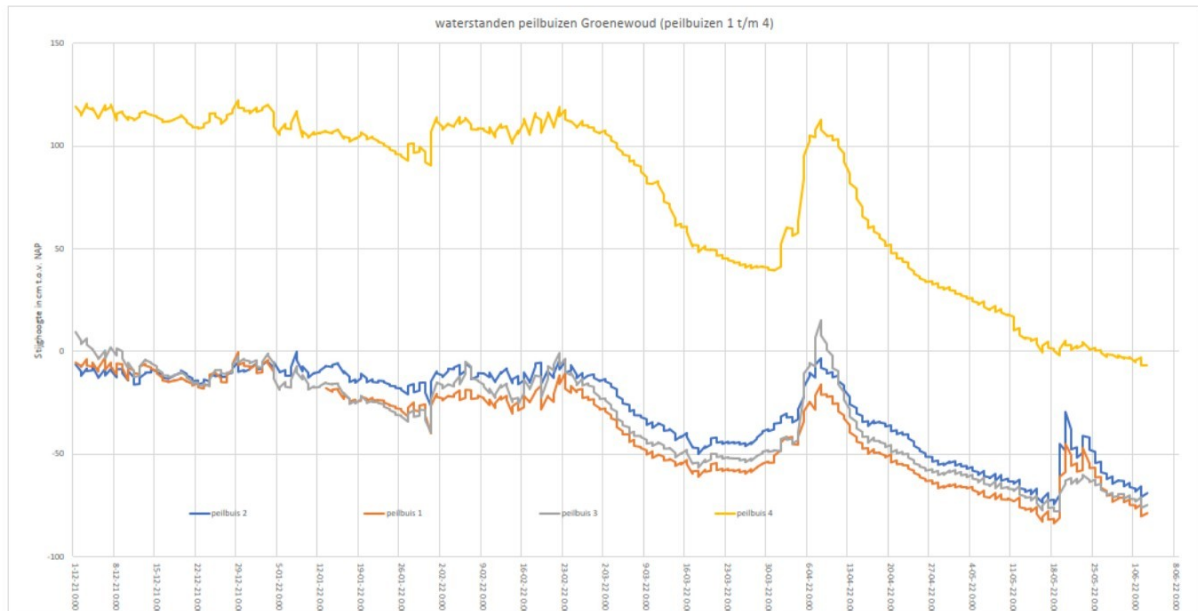
Adviesburo Evers heeft voor het plangebied een grondwateronderzoek uitgevoerd. Hierbij is gekeken naar zowel de grondwaterstand in het freatisch pakket (peilbuis 1 t/m 4), als de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket (peilbuis 11, 12, 13, 21, 22 en 23).

In onderstaande kaart is de locatie per peilbuis aangegeven en diepte t.o.v. maaiveld waarop zich het eerste watervoerende pakket bevindt (niet alle meting zijn tot aan de onderkant van de kleilaag uitgevoerd).

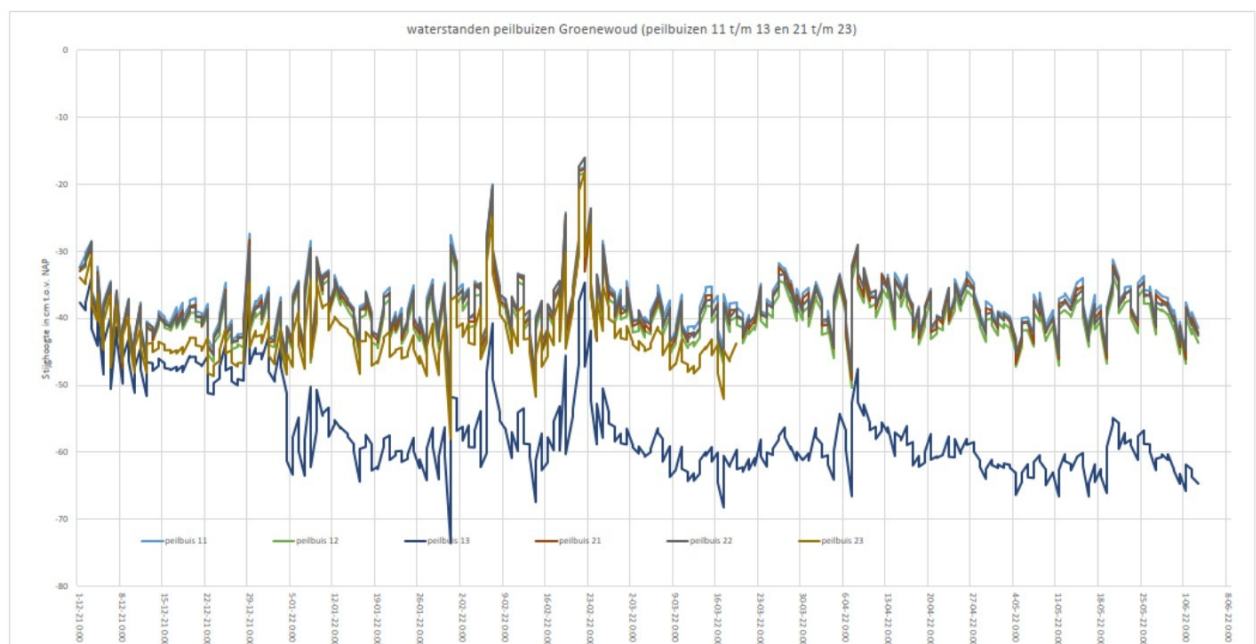


Figuur 4-7: Locaties peilbuizen.

In de volgende grafieken zijn de gemeten grondwaterstanden ten opzichte van NAP weergegeven. De stijghoogte komt gedurende de bemeaten periode vaak boven -0,45 m NAP uit. Dit geeft aan dat de stijghoogte in het 1^e watervoerende pakket hoger is dan het geldende waterpeil. De freatische grondwaterstanden bevinden zich in de meetperiode 40 tot 160 cm onder maaiveld. In natte maanden is de ontwateringsdiepte een aandachtspunt.



Figuur 4-8: Grondwaterstandsverloop van peilbuizen 1 t/m 4 (freatisch)



Figuur 4-9: Waterstanden peilbuizen 11 t/m 13 en 21 t/m 23 (1^e watervoerende pakket)



5 Toekomstig watersysteem

In dit hoofdstuk is een voorstel uitgewerkt voor het toekomstige watersysteem, waarin de effecten van de beoogde ontwikkeling op de waterhuishouding inzichtelijk zijn gemaakt.

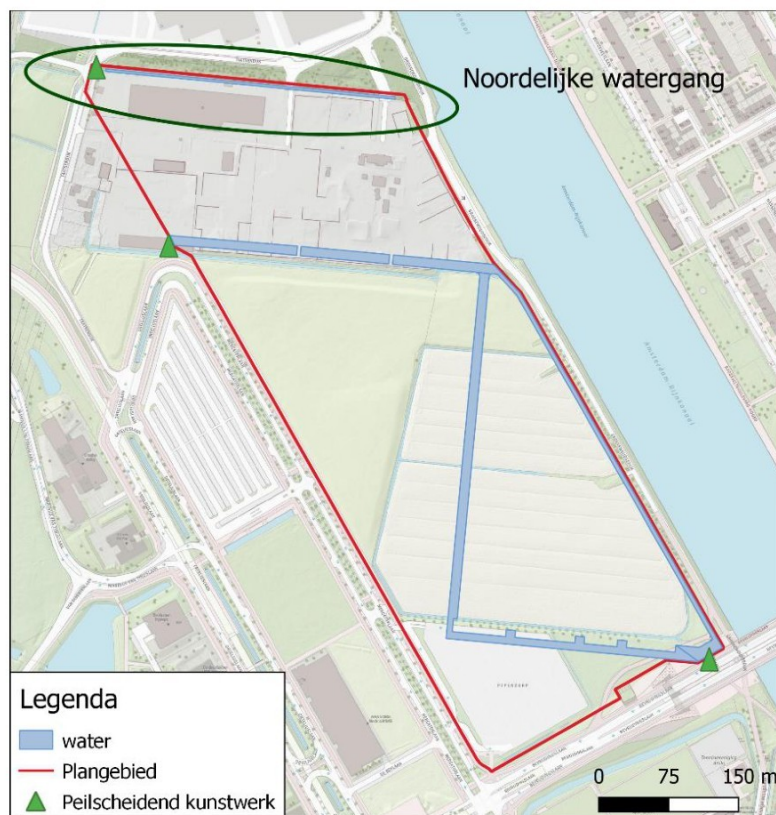
5.1 Waterveiligheid

Het plangebied wordt aan de oostzijde begrenst door de kering langs het Amsterdam-Rijnkanaal. In de startnotitie is opgenomen dat er vanaf de rand van het kanaal gemeten een zone van 35 meter breed onbebouwd moet blijven. In de vooroverleggen die tijdens het ontwerpproces hebben plaatsgevonden is dit in overleg met Rijkswaterstaat gespecificeerd tot een afstand van 25 meter ten opzichte van de bestaande damwandconstructie. Er heeft in de stedenbouwkundige uitwerking meerdere malen contact tussen RWS en de ontwikkelaar plaatsgevonden om de maatvoering van de inrichting nabij de kering af te stemmen op het beoogd gebruik, het onderhoud en de stabiliteit van kering.

5.2 Oppervlaktewatersysteem

Op dit moment is er 4.270 m² oppervlaktewater binnen het plangebied aanwezig. Dit oppervlak dient minimaal te worden teruggebracht in de toekomstige wijk. Daarnaast is het, ter compensatie van de toename van verhard oppervlak, in het gebied nodig om extra oppervlaktewater en berging- en infiltratievoorzieningen te realiseren, dit wordt beschreven in paragraaf 5.2.

Het plan voorziet in een demping van een deel van het bestaande oppervlaktewater en het graven van diverse nieuwe watergangen. Het nieuwe oppervlaktewater systeem is zichtbaar in onderstaande afbeelding.



Figuur 5-1: Nieuwe oppervlaktewatersysteem Groenewoud.



Het watersysteem bestaat uit watergangen variërend van 4 tot 10 meter breed die een aaneengesloten circulair systeem vormen. De watergangen hebben onderwater een talud van 1:1,5 en zijn 1,2 meter diep. Een groot deel van de watergangen worden boven het waterpeil ingericht met natuurvriendelijke oever. Deze natuurvriendelijke oevers hebben de mogelijkheid te inunderen indien het waterpeil stijgt. In Bijlage 2 zijn deze dwarsprofielen weergegeven.

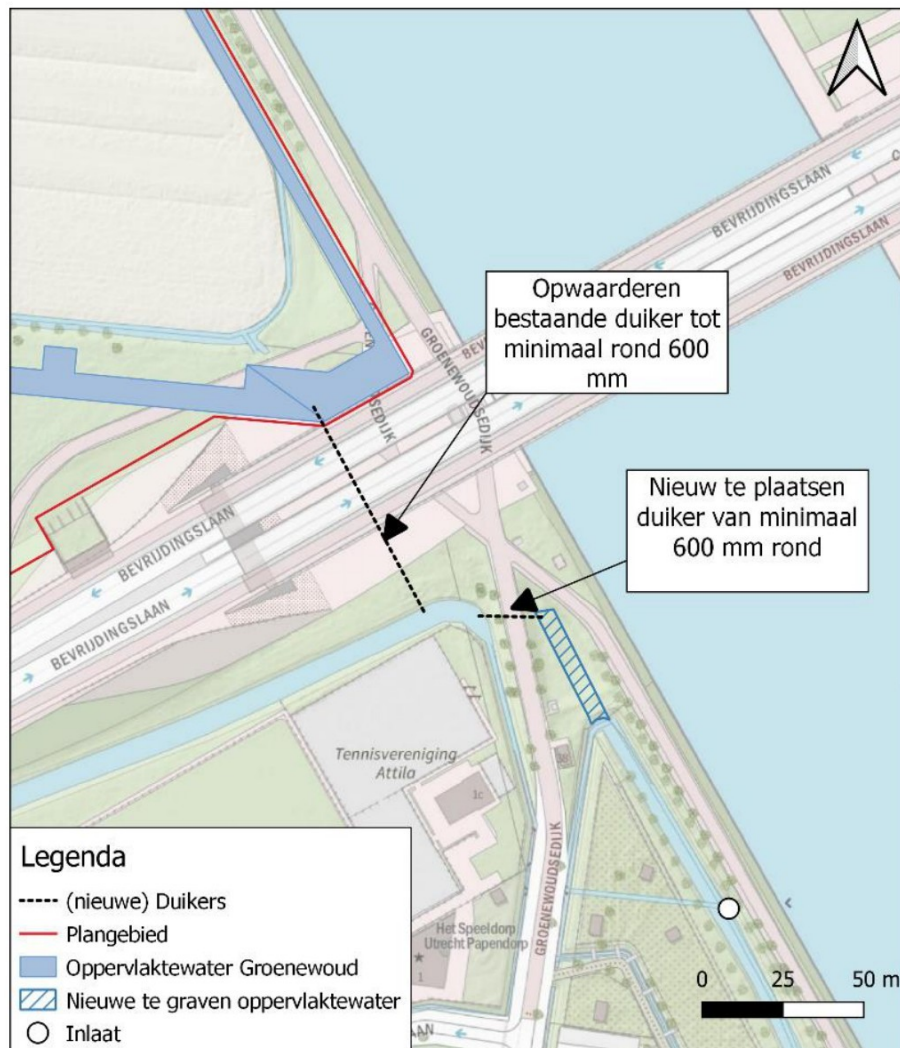
Op de plangrens, waar ook na de realisatie van het nieuwe watersysteem in Papendorp-Noord oppervlaktewater blijft bestaan, wordt een nieuwe stuw gerealiseerd. In overleg met HDSR wordt de exacte situering van deze stuw wordt nog verder uitgewerkt. Deze stuw zorgt voor een afwatering van het plan richting het nieuw te realiseren watersysteem in Papendorp Noord. De stuw voorziet in een continue afvoer conform de landelijke afvoernorm (1,5 l/s/ha) en heeft daarnaast een functie als noodoverlaat. Met een totaal oppervlakte van 22,5 ha is de maximale continue afvoer conform de norm 33,75 l/s. De 'volledige' noodoverlaat treedt in werking bij een peilstijging van 40 cm (afwijking op de norm van 30cm is besproken met HDSR). Bij natte periodes kan het oppervlaktewater binnen Groenewoud daardoor stijgen. Op deze manier wordt voorkomen dat de verharding van het plangebied samen met voorziene toename van extremen door klimaatverandering, leiden tot extra belasting van het benedenstroomse watersysteem. Een geknepen afvoer in de stuwconstructie zorgt voor gelijkmatige lediging van het watersysteem. Het plan heeft raakvlak met de ontwikkeling van de Mercatorlaan en het omliggende watersysteem, dat momenteel door de gemeente voorbereid wordt. Ten aanzien van de afvoermogelijkheden voor het plangebied van Groenewoud is het van belang om de fasering van de realisatie van de watergangen af te stemmen op de fasering van de herinrichting van de Mercatorlaan.

Tabel 5-1: Toename oppervlaktewater

	Huidige situatie	Nieuwe situatie	Verschil
Oppervlaktewater	4.270 m ²	12.300 m ²	8.030 m ²

In totaal neemt de omvang van het nieuwe oppervlaktewatersysteem toe tot minimaal 12.300 m² (Tabel 5-1). Het gehele watersysteem van Groenewoud bestaat uit tertiair water en wordt onderhouden door de Gemeente Utrecht. Het streefpeil van -0,45 m NAP wordt verlaagd naar -0,55 m NAP. Het peil van -0,55 m NAP binnen het plangebied is lager dan het peil dat gehanteerd wordt ten zuiden van de Bevrijdingslaan, zoals zichtbaar in Figuur 4-3. Hierdoor is een peilscheidend kunstwerk nodig bij de duiker die de twee peilgebieden verbindt.

Het gebied ten zuiden van de Bevrijdingslaan is verbonden met Groenewoud door middel van een bestaande duiker met een diameter van 400 mm. Deze duiker wordt voor de ontwikkeling van het plangebied opgewaardeerd tot een duiker met minimale diameter van 600 mm met 20% lucht, conform de eisen van HDSR. In het zuidelijk peilgebied bevindt zich een inlaat vanuit het Amsterdam-Rijnkanaal met een diameter van 500 mm. Door middel van deze inlaat is het mogelijk om de doorspoeling van het watersysteem te waarborgen. Ter bevordering van de doorstroming van deze inlaat wordt naast het opwaarderen van de duiker onder de bevrijdingslaan ook de route die het water moet afleggen verkort. Hiertoe wordt een watergang verlengd. In het verlengde van deze watergang wordt een nieuw duiker geplaatst met de door het waterschap voorgeschreven dimensie (diameter van 600 mm met ruimte voor 20% lucht).



Figuur 5-2: Nieuwe inrichting watersysteem ten hoogte van de Bevrijdingslaan

Ten noorden van het voormalige KWS terrein wordt een bestaande watergang opgewaardeerd. De dimensies van deze watergang zijn nog niet bekend. Om deze watergang te voorzien van voldoende water en de waterkwaliteit te waarborgen wordt de noordelijke watergang voorzien van water uit een nieuw te realiseren inlaat in het Amsterdam-Rijnkanaal. Voor de uitvoering van deze inlaat worden twee opties onderzocht:

- Er wordt een enkele opening aangebracht in de kering van het Amsterdam-Rijnkanaal, vanuit dit deze opening wordt zowel de TEO (Thermische Energie uit Oppervlaktewater) als de inlaat gecombineerd voorzien van water.
- Voor zowel de TEO als de inlaat voor het oppervlaktewater worden twee afzonderlijke openingen gecreëerd.

Het peil van deze watergang komt binnen hetzelfde peilgebied te liggen als het overige gedeelte van het plangebied Groenewoud (-0,55 mNAP). Deze watergang voert via een peilscheidend kunstwerk af op het watersysteem dat in Papendorp-Noord wordt aangelegd.



Figuur 5-3: Conceptuele ontwikkeling watersysteem Papendorp-Noord

5.3 Hemelwaterafvoer en watercompensatie

Het waterschap heeft als leidraad dat 15% van de toename aan verhard oppervlak gecompenseerd dient te worden met nieuw oppervlaktewater. Indien dit niet (volledig) gehaald wordt, geldt het uitgangspunt dat er 45 mm waterberging gerealiseerd moet worden voor het resterende deel van de toename.

Om de berging van het hemelwater in het plangebied te waarborgen zijn er in het plangebied verschillende maatregelen getroffen, zijnde: (zie Figuur 5-4 voor de ligging van de maatregelen)

- Oppervlaktewater
- Greppels
- Inundatiezones
- Klimaatpleinen

In de oude situatie is er sprake van ongeveer 68.000 m² verhard oppervlak. Het verhard oppervlak in het plangebied van de bestaande situatie is vergeleken met die in het ontwerp. Uitgangspunt hiervoor is de tekening zoals weergegeven in Figuur 1-2. In de nieuwe situatie neemt de verharding toe tot ongeveer 150.000 m². Uit de analyse blijkt dat in het plan het verharde oppervlak toeneemt met ongeveer 80.000 m², dit moet worden gecompenseerd. Het totale verhard oppervlak is afgeleid en opgedeeld in categorieën met bijbehorend bepaald verhardingspercentage (zie tabel 5-2).

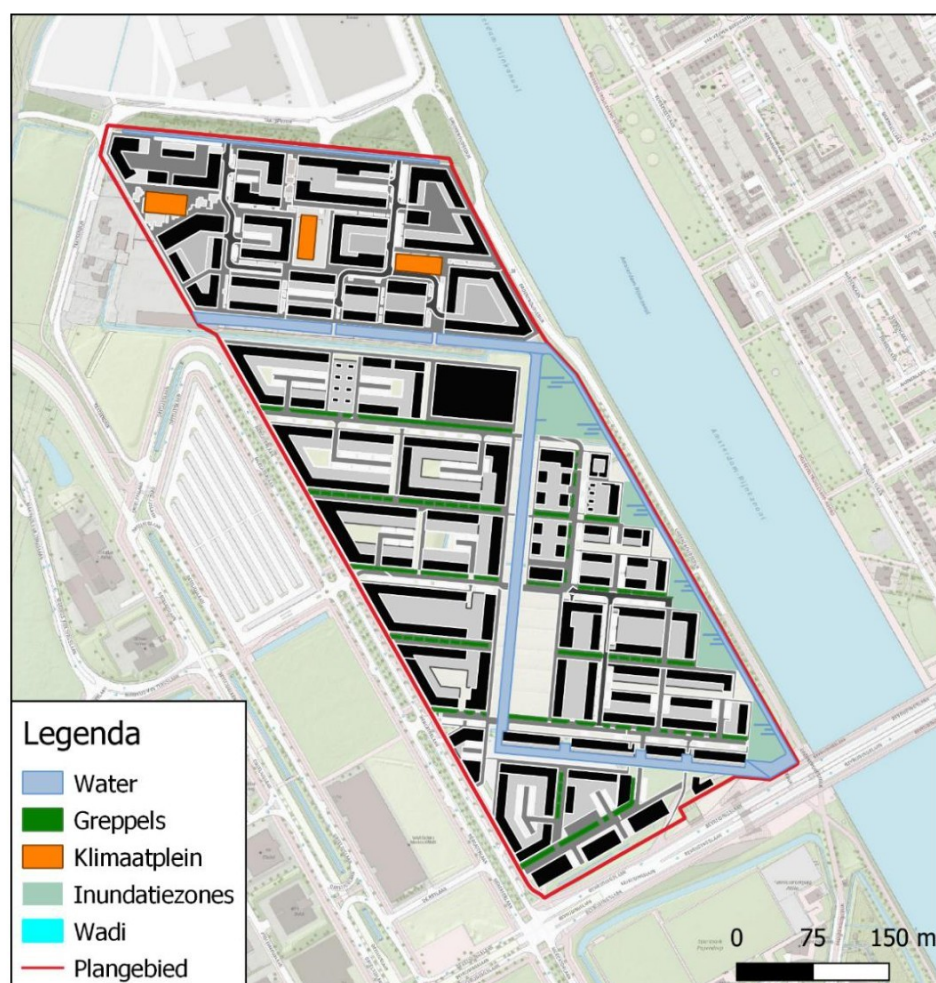
In de toekomstige situatie dient versnelde afvoer van regenwater voorkomen te worden. Tijdens extreme neerslag (80 mm in 1 uur) mag daarnaast geen wateroverlast optreden. Alle toename aan verhard oppervlak dient gecompenseerd te worden met een waterberging.



Tabel 5-2: Toename verhard oppervlak tussen huidige en toekomstige situatie.

Omschrijving	Huidig [m ²]	Toekomstig [m ²]	Verharding [%]	Vershil [m ²]
Openbare bestrating	4.993	48.245	100	
Gebouwen	6.896	63.273	100	
Terreinverharding	56.487	0	100	
Klinkerwegen	0	4.190	100	
Tuinen	0	35.116	60	
Parkeren openbaar terrein	0	7.367	100	
Overdekte parkeerplaatsen	0	3.575	100	
Klimaatplein (50% verhard)	0	2.292	50	
Totaal verhard	68.376		148.866	+80.490

De verwerking van hemelwater wordt in het plangebied vormgegeven door een groenblauwe structuur gecombineerd met een hemelwater afvoerriool (HWA). De KWS buurt krijgt een HWA stelsel dat wordt gevoed door straatkolken en vanuit de waterbergingen onder de klimaatpleinen. De buurten ten zuiden van de KWS buurt voeren het hemelwater in het straatprofiel af naar de groene infiltratiezones (greppels). Het water vanuit de parkeerhoven wordt lokaal geïnfiltreerd middels waterdoorlatende bestrating en een doorlatend cunet. Via een drainageleiding voert dit systeem af op een HWA systeem richting de watergang.



Figuur 5-4: Ligging maatregelen Groenewoud



Oppervlaktewater

Er wordt totaal 12.300 m² nieuwe oppervlaktewater aangelegd, dit zorgt voor een netto toename van 8.030 m². In deze berekening is de bijdrage van de noordelijke watergang niet meegenomen.

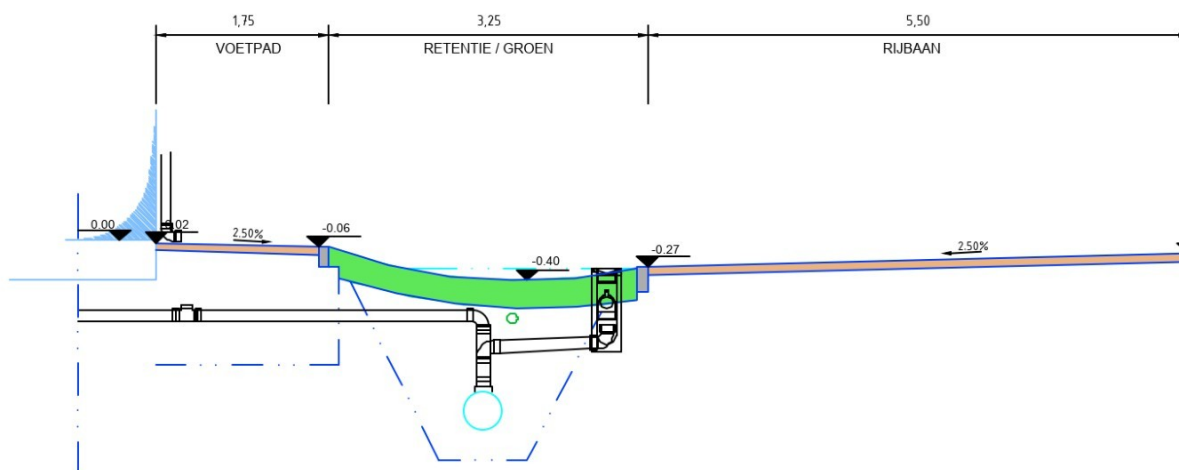
Dakwater mag direct geloosd worden op het oppervlaktewater. Water van wegverharding en parkeervoorzieningen dient via een berm of infiltratievoorziening af te wateren naar het oppervlaktewater. Water uit de hoven wordt na infiltratie via een drainage afgevoerd naar het 'verdrongen' HWA stelsel dat op het oppervlaktewater loost. De toename van oppervlaktewater biedt bergingscapaciteit voor 53.530 m² toename verhard oppervlak.

Noordelijke watergang

Door het ontbreken van de exacte dimensies van de noordelijke watergang is deze niet meegenomen in de compensatie berekening, welke ook zonder de noordelijke watergang behaalt zal worden. Extra oppervlaktewater als gevolg van de noordelijke watergang is een positieve impuls voor het watersysteem.

Greppels

In totaal bevat het plan ca. 5.300 m² aan greppels, de bergende schijf in de greppels bedraagt gemiddeld 0,10 meter. De greppels worden voorzien van bodemverbetering en een drainagesysteem, waardoor het systeem voldoende ledigt. De greppels worden voorzien van slokops die het overtollige regenwater tijdens extreme neerslag versneld richting het HWA stelsel afvoeren. Het water afkomstig van de daken en het water van de infrastructuur wordt zoveel mogelijk middels oppervlakkige afstroming op de greppels aangesloten. Dit betekent dat het straatprofiel is uitgelegd op de ligging van greppel (het laagste punt). Omliggende verharding ligt op afschot richting de greppels. De bergingscapaciteit van de greppels is 530 m³ en biedt compensatie voor 11.780 m² verharding.



Figuur 5-5: Voorbeeldprofiel greppelinrichting Groenewoud

Inundatiezones

Langs de watergang is op verschillende plekken waterberging op de oevers voorzien. De waterbergende schijf is gemiddeld 15 centimeter (variërend tussen 0 en 30 cm bergende schijf). Het oeveroppervlak dat kan inunderen bevindt zich langs de watergangen en in de parken. In totaal hebben de inundatiezones een oppervlakte van ongeveer 7.935 m². Daarnaast dragen de inundatiezones bij aan het groen blauwe beeld van plangebied Groenewoud en bieden de flauwe taluds en variërende waterstand mogelijkheden voor het inrichten van een ecologische zone langs de watergangen.



Klimaatplein

Het voormalige KWS terrein heeft ruimte om drie klimaatpleinen in te richten. De exacte invulling van de pleinen is nog niet bekend. In de berekening wordt uitgegaan van een bergingscapaciteit van 10 liter per m².

Overzicht watercompensatie

Het plan voorziet in een toename van oppervlaktewater. Hierdoor wordt een compensatie voor 53.530 m² extra verhard oppervlak gerealiseerd (Tabel 5-3).

Tabel 5-3: Toename verhard oppervlak tussen huidige en toekomstige situatie.

Beschrijving	Hoeveelheid	Eenheid
Oppervlakte water oude situatie	4.270	m ²
oppervlakte water nieuwe situatie	12.300	m ²
Netto toename oppervlaktewater	8.030	m²
Richtlijn berging oppervlaktewater (HDSR)	15	%
Compensatie verharding uit oppervlaktewater	53.530	m ²

Totale nieuwe verharding	80.490	m ²
Resterende te bergen nieuwe verharding	26.960	m ²

Berging nieuw verhard oppervlak	0,045	m
Nog te bergen	1.215	m³

Door de berging in het oppervlaktewater is er nog een resterende berging voor het plangebied van totaal 1.215 m³. De beschreven maatregelen zorgen opgeteld voor een totale berging van 1.950 m³ (Tabel 5-4). Hiermee voldoet het plangebied aan de norm en beschikt het plangebied over voldoende capaciteit om de gestelde eisen te behalen.

Tabel 5-4: Potentiële berging

Maatregel	Oppervlakte bij benadering (m ²)	Bergende schijf (cm)	Berging (m ³)
Inundatie zones	7.935	15	1.190
Greppel	5.300	10	530
Klimaatpleinen	2.300	10	230
Totaal			1.950

5.4 Vuilwaterafvoer

De bebouwing van plangebied Groenewoud wordt aangesloten op een DWA stelsel. Dit vrij verval riool wordt op meerdere plekken aangesloten op het bestaande systeem. Voor de KWS buurt wordt een verbinding gemaakt met het stelsel onder de Mercatorlaan ten westen van het plangebied en wordt onderzocht of er aansluitingen gemaakt kunnen worden ten noorden van de KWS buurt, onder de Taatsendijk. Voor de delen ten zuiden van de KWS buurt wordt een verzamelriool aangelegd met 3 aansluitingen op het stelsel onder de Mercatorlaan. Om vuilwater uit de dijkbuurt af te voeren onder de Z-watergang door, worden twee rioolgemaal toegepast ter hoogte van de watergang. Een tekening van het DWA stelsel is opgenomen in Bijlage 3.



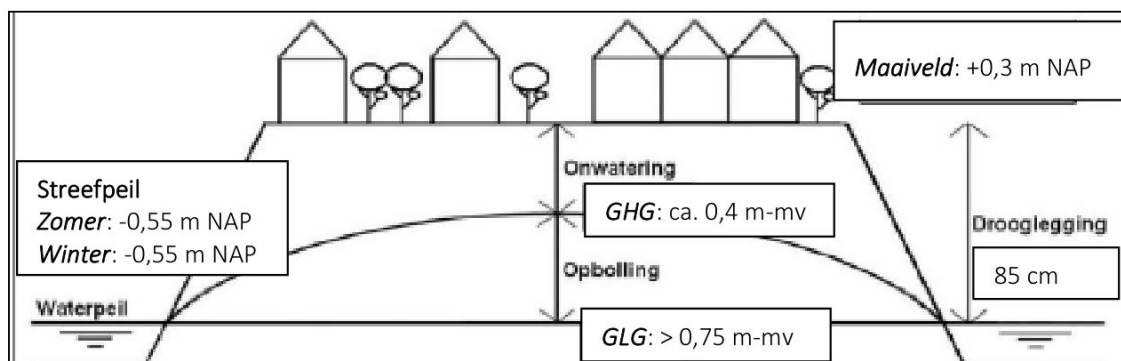
Aan de berekening van de vuilwaterafvoer ligt de leidraad belasting van RIONED ten grondslag. Voor alle 1.650 woningen geldt het uitgangspunt van 2,5 inwoners (vervuilingseenheden) per woning. Per inwoner wordt een maatgevende belasting op het DWA stelsel van 12 l/h, De belasting van het vuilwater in de nieuwe situatie bedraagt daarmee 49.500 l/h.

Naast de inwoners zorgen ook de voorzieningen van het plangebied voor belasting op het DWA stelsel. Bestaande uit een gezondheidscentrum, verscheidene horeca voorzieningen en een basisschool. Voor gezondheidscentrum van 800 m² wordt een maatgevende afvoer gerekend van 10 personen met een belastingequivalent gelijk aan de richtlijn van een bejaardencentrum van 15 l/h, dit levert een totale belasting van 150 l/h. Voor de horeca geldt een bruto vloeroppervlakte van 2.150 m², de maatgevende belasting wordt berekend per werknemer volgens café norm á 25 l/h, met een totaal aantal werknemers van 40. Zorgend voor een totaal van 1.000 l/h. De basisschool heeft maximaal 24 lokalen, met een berekende bezetting van 28 leerlingen met een maatgevende belasting per leerling van 2,5 l/h zorgend voor een gezamenlijke belasting van 1.680 l/h.

Uiteindelijk zorgen de verschillende voorzieningen en inwoners van een totale indicatieve maatgevende belasting op het DWA stelsel van 52.330 l/h.

5.5 Ontwerphoogten

De droogleggingsnorm gehanteerd door hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden voor bebouwing is 70 tot 100 cm onder gemiddeld maaiveldhoogte. De gehanteerde peilhoogte in het plangebied ligt op -0,55 m NAP, het maatgevend wegpeil ligt op +0,3 m NAP. Dit betekent dat de droogleggingsnorm voor de wegen gehaald wordt. Het minimale vloerpeil is +0,55 m NAP. De minimale droogleggingsnorm voor de bebouwing wordt ook gehaald. Om voldoende ontwateringsdiepte onder de bestrating te hebben, wordt het plangebied voorzien van drainage.



Figuur 5-6: Schematische weergave hydrologische situatie.

Toetsing afwatering

De bergingseis en de wateroverlasteis zijn getoetst. Hiervoor is op basis van de ontwerphoogtes de (oppervlakkige) afwatering in een hydraulisch model berekend. De nieuwe inrichting van het plangebied plus de aanpassing van het maaiveldmodel zijn gemodelleerd met een 45 mm en een 80 mm neerslag van een uur. In onderstaande figuren is maximaal opgetreden hoeveelheid water op straat getoond.

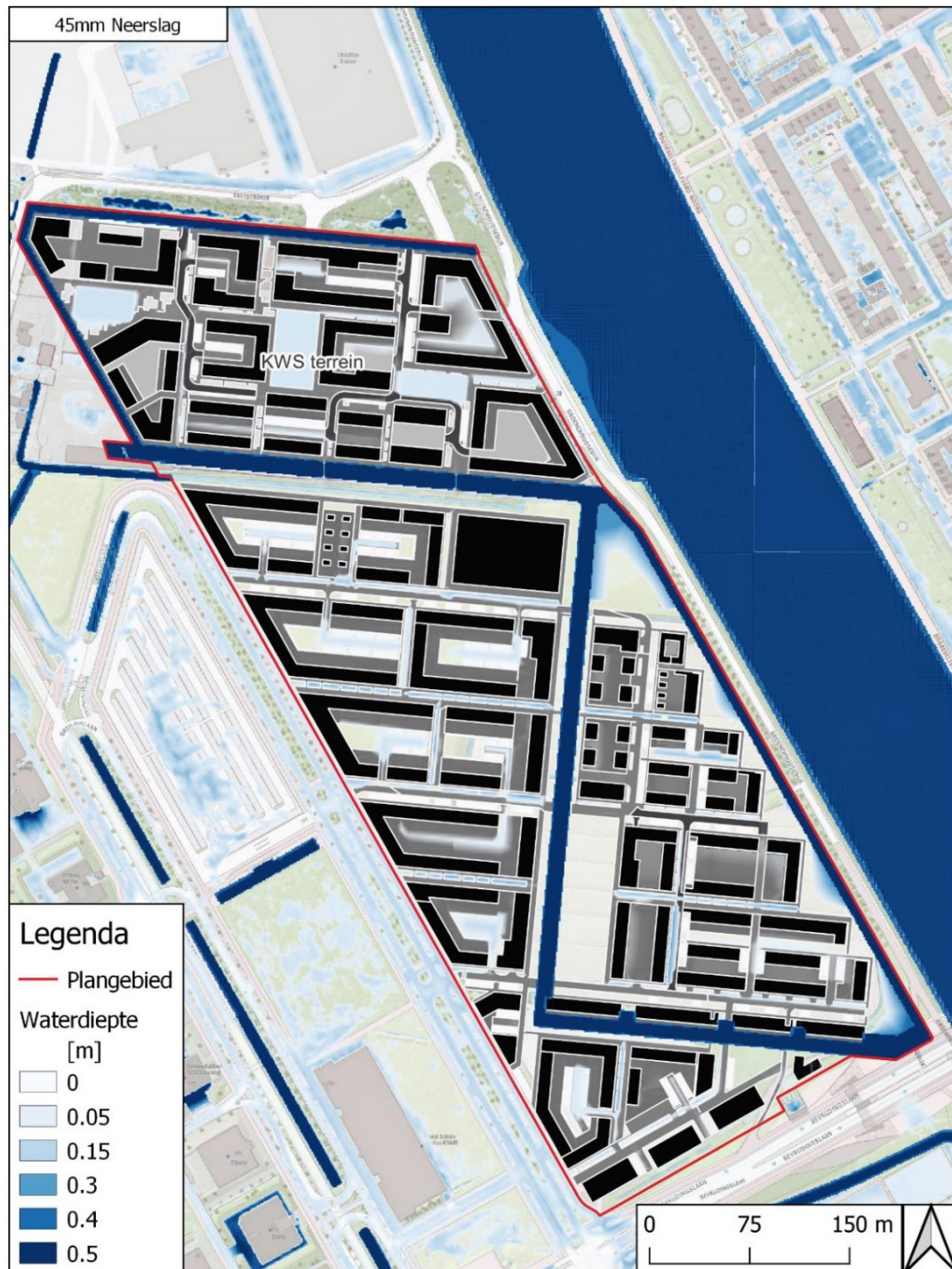
Bij de neerslaggebeurtenis van 45 mm wordt de volledige bui geborgen in het plangebied. Het meeste water wordt tijdelijk geborgen in het oppervlaktewatersysteem. Middels vertraagde afvoer leidt dit systeem zich.

Bij de neerslaggebeurtenis van 80 mm in 1 uur is er geen sprake van wateroverlast bij de panden. De kavel grenzend aan het talud van de Prins Clausbrug ondervindt in de berekening een risico op wateroverlast door

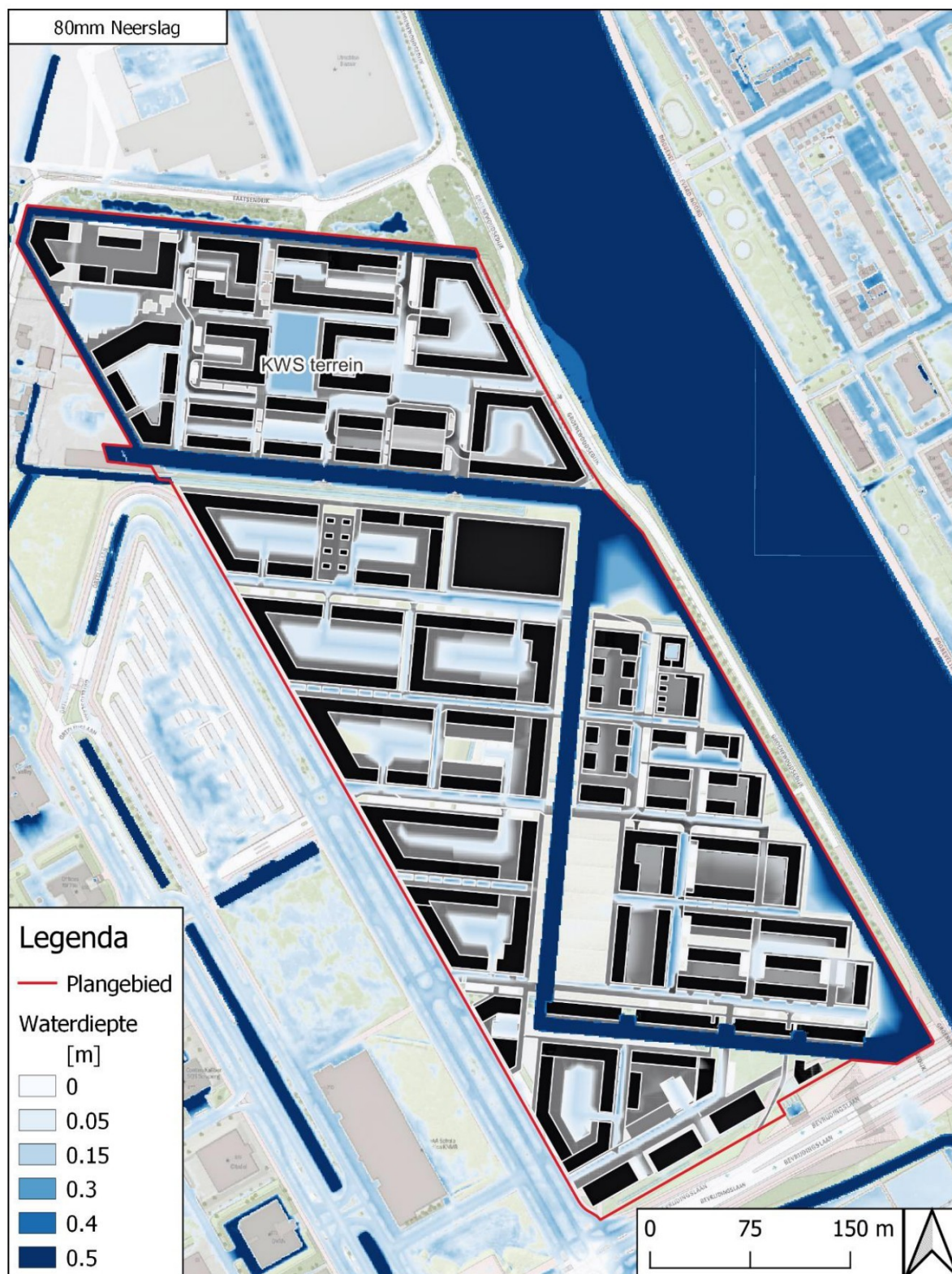


toestromend regenwater van het wegtalud. Om dit te voorkomen worden hier ter plaatse maatregelen voor getroffen in de vorm van een grindkoffer of een molgoot.

De berekende resultaten, Figuur 5-7 en Figuur 5-8, laten zien dat bebouwing geen overlast ondervindt in de getoetste neerslagsituaties.



Figuur 5-7: water op maaiveld bij een bui van 45 mm in 1 uur



Figuur 5-8: water op maaiveld bij een bui van 80 mm in 1 uur



5.6 Grondwater

Bij nieuwe ontwikkelingen dient geen negatieve invloed te ontstaan op zowel de grondwaterstand als de grondwaterkwaliteit. Op basis van het toekomstig gebruik van het plangebied (wonen) worden geen negatieve effecten ten aanzien van de grondwaterkwaliteit voorzien. De grondwaterstand wordt door de (cunet)drainage lokaal gereguleerd om de ontwateringsdiepte voor infrastructuur en bebouwing te verzekeren. De freatische grondwaterstand neemt daardoor lokaal af. Dit heeft, door de aanwezige watergangen in en rond het plangebied en de slechte doorlatendheid van de toplaag van de ondergrond, geen uitstralingseffect voor de omgeving. Er wordt geen verbinding gemaakt met het 1^e watervoerende pakket, waardoor hier geen kwaliteit- of kwantiteitseffecten worden verwacht.

5.7 Infiltratie van hemelwater

Gemeente Utrecht schrijft voor dat 15 mm voor het verhard oppervlak binnen het plangebied kan infiltreren, om te voldoen aan de eis om 90% van de jaarlijkse gevallen hoeveelheid neerslag in het plangebied vast te houden. De bedoeling is dat dit water beschikbaar is voor groenvoorzieningen binnen het plangebied en dat er in droge perioden minder snel bewatering van het groen nodig is. Om regenwater bij de voorzieningen te kunnen infiltreren is bodemverbetering van de bovenste laag van de ondergrond (ca. 0,5 - 1 meter) noodzakelijk. De bodemslag (klei) in de huidige situatie is niet geschikt om water te infiltreren. De inrichting van het plangebied voorziet in ca. 149.000 m² verhard oppervlak. De noodzakelijk infiltrerende bergingsvoorzieningen dienen daarom ruimte te bieden aan 2.235 m³ waterberging.

De beoogde inrichting van het plangebied is in een periode van ca. 5 jaar tot stand gekomen in nauw contact met de gemeente en het waterschap. De inrichtingsprincipes van het plangebied hebben in 2018 vorm gekregen en zijn nadien niet meer gewijzigd. Ten aanzien van waterbeheer zijn de belangrijkste uitgangspunten altijd geweest dat er voldoende ruimte beschikbaar moet zijn om 45 mm te bergen binnen het plangebied en dat er geen wateroverlast optreedt bij een neerslagsituatie van 80 mm in 1 uur. Er is een principe gekozen waarin een robuust oppervlaktewatersysteem voorziet in de berging van het water en een haarvaten systeem (greppels en wadi's) waarmee water uit het straatprofiel richting het watersysteem wordt afgevoerd. Hierdoor is vertraagd afvoeren de belangrijkste afwateringscomponent geworden en maakt infiltratie slechts deels onderdeel uit van het plan.

In het aangeboden ontwerp zijn met name de greppels en de klimaatpleinen te beschouwen als infiltrerende berging. Deze voorzieningen hebben bij benadering een bergingscapaciteit van 760 m³. Dit is aanzienlijk minder dan de benodigde 2.235 m³. Het resterende deel is niet inpasbaar in het huidige plan, zonder afbreuk te doen aan het robuuste oppervlaktewatersysteem of de kwaliteit van andere functies in de openbare ruimte. Gezien het feit dat de infiltratie-eis sinds januari 2022 beleid is en de plannen voor Groenewoud hun oorsprong kennen in 2018, is er in overleg met de gemeente Utrecht voor gekozen om af te wijken van deze eis. Bij nadere invulling van de klimaatpleinen wordt wel gekeken hoe deze optimaal ingericht kunnen worden om zoveel mogelijk regenwater te infiltreren.

In Tabel 5-5 is een overzicht opgenomen van alle voorzieningen waar water kan infiltreren.

Tabel 5-5: infiltratievoorzieningen en -capaciteit

Infiltratievoorzieningen	Oppervlak [m ²]	Berging [m ³]	Infiltratie verharding uitgaande van 15 mm (m ²)
Greppels	5.300	530 (10cm)	35.330
Klimaatpleinen	2.300	230 (10cm)	15.330
Totaal beschikbaar infiltrerende berging	7.600	760	50.660
Totaal verharding plangebied			148.866



5.8 Omgevingskwaliteit

Water kan van direct invloed zijn op de omgevingskwaliteit. In deze paragraaf wordt de invloed van het ontwerp en beheer op een aantal aspecten kwalitatief beschreven.

5.8.1 Waterkwaliteit en ecologie

In het ontwerp van het plan dient met een aantal zaken rekening te worden gehouden om de waterkwaliteit en ecologie niet negatief te beïnvloeden en te verbeteren waar dit mogelijk is.

- Groenewoud krijgt een omvangrijk oppervlaktewatersysteem. De flauwe oevers en inundatiezones bieden kansen om de ecologie en biodiversiteit in het watersysteem, direct langs het watersysteem en in de parkstructuren te versterken. Dit kan worden bereikt door optimalisatie in het ontwerp en het opstellen van een beheer en onderhoudsplan dat geënt is op het creëren van ecologische waarde.
- De waterberging in het oppervlaktewatersysteem biedt meerwaarde door de introductie van een fluctuerend peil (mogelijkheden voor plas-dras zones en brede overgangsgebieden van nat naar droog). Dit betekent echter wel dat een deel van het afstromende regenwater in het oppervlaktewater belandt. Als dit water van onvoldoende kwaliteit is, zuurstofarm of vervuild door rubberdeeltjes of andere vervuiling van de infrastructuur, kan de waterkwaliteit in het oppervlaktewater afnemen. Het is daarom van belang dat regenwater wordt gezuiverd, voordat dit in het oppervlaktewater terecht komt. Omdat Groenewoud een verdrinken HWA stelsel krijgt, dient de zuivering plaats te vinden voordat het water in het stelsel zit. Hierin is voorzien door een vulling van het HWA stelsel via infiltratievoorzieningen (half verharding met waterdoorlatende fundering en drainage in de hoven en infiltratie via de greppels in het straatprofiel).
- Voor de nieuwbouw is een zorgvuldige materiaalkeuze van belang. Vermijd het toepassen van uitlogende (bouw)materialen (o.a. zink of koper). Bij gebruik van uitlogende materialen mag het dakwater niet direct op de sloten zijn aangesloten.
- Om voldoende doorspoeling te garanderen wordt het zuidelijke watersysteem van Groenewoud doorspoeld door middel van de inlaat, zoals in Figuur 4-2 is weergegeven.

Memo HDSR Waterkwaliteit en doorspoeling

Om de waterkwaliteit en doorspoeling van het watersysteem van Groenewoud te waarborgen is door HDSR een hydrologische studie uitgevoerd. In onderstaande memo van HDSR opgesteld op 23 augustus '22 worden de resultaten van de studie geciteerd (ten behoeve van de leesbaarheid is de tekst op enkele punten aangepast).

Memo Modelresultaten Waterkwaliteit Groenewoud

Wat betreft de modelresultaten ziet de hydroloog van HDSR voldoende mogelijkheden om water in te laten voor Groenewoud (en omliggende peilgebieden). De uitdaging is om ook de dijsloot voldoende te laten doorspoelen, aangezien deze relatief smal is. Dit is met de bestaande uitlaat mogelijk, waarbij de verblijftijd onder de 21 dagen blijft.

Het systeem (en model) is erg gevoelig voor de exacte kunstwerkinstellingen, zoals hoe ver wordt de inlaat opengezet (e.g. automatisch o.b.v. peil), wat is de breedte van de stuw (e.g. 1m) én wat is de hoogte van de stuwen (e.g. 2 cm onder streefpeil). Afhankelijk daarvan neemt de stroming in het watersysteem (logischerwijs) toe of af. Dit betekent dat een peilbeheerder ruimte heeft om te sturen in een aanvoersituatie, bijvoorbeeld door de ene stuw net iets hoger te zetten dan de ander, óf de inlaat net iets meer open te zetten. Zeker om de dijsloot goed door te spoelen is het wenselijk om voldoende water in te laten. Dit is haalbaar met de huidige inlaat en juiste instellingen van het peilscheidende kunstwerk.

Een voorbeeld bij een open inlaat (en stuwstanden 2 cm onder streefpeil) treedt een stroomsnelheid van 0,25 m/s ofwel 0,05 m³/s bij de inlaat en gelijke stuwstanden (2 cm onder streefpeil van 1 m breed), was er voldoende doorspoeling in de dijsloot (ongeveer 14 dagen verblijftijd). De verblijftijd in de brede sloot is dan ongeveer 6 dagen. Vanuit de ecologie is het wenselijk om de verblijftijd in ieder geval onder de 21 dagen te houden. Daar



blijven we in het bovenstaande voorbeeld onder, wat eveneens laat zien dat er “speelruimte” is. De opstuwing in het peilgebied neemt echter wel toe tot -0,41 m NAP bij de inlaat.

Kortom, qua “draaiknoppen”:

De huidige inlaat kan voldoende water inlaten in de huidige situatie het peilgebied van Groenewoud (-0,55 m NAP) én het benedenstroomse peilgebied (-0,85 m NAP) op peil te houden.

De stuwstanden zijn een belangrijke factor in de afvoerdeling na de inlaat (slaat het water links of rechts af), hier kan de peilbeheerder mee “spelen” om voldoende doorstroming te krijgen. Aandachtspunt is de dijksloot. De hydroloog van HDSR beveelt aan om de stuw in ieder geval ruim genoeg te dimensioneren om voldoende variatie te kunnen aanbrengen in de sturing, er kan hierbij gedacht aan (e.g. tot 5 cm onder streefpeil) met voldoende breedte (e.g. 2 m i.p.v. 1 m).

De indruk van de hydroloog van HDSR is dat het “nieuwe” peil in Groenewoud niet relevant is in aanvoersituatie. De stuw / klepstand van een (eventueel) nieuw peilscheidend kunstwerk uiteraard wel.

5.8.2 Bodemdaling

Door de aanwezigheid van veen in het 1^e watervoerend pakket is het bodemtype in het plangebied gevoelig voor bodemdaling als gevolg van grondwaterstandsveranderingen. Veranderingen van (grond)waterstanden in het 1^e watervoerende pakket dienen beperkt te worden. Ter beperking van (rest)zettingen vindt er in het plangebied voorbelasting plaats.

5.9 Beheer en onderhoud

Bij het inrichten van de watergang(en) en waterberging(en) is het van belang om tevens over het beheer en onderhoud na te denken. Dit is van belang om ook in de toekomst te garanderen dat het watersysteem naar behoren blijft functioneren, dat er geen waterproblemen ontstaan en dat onderhoud eenvoudig en tegen beheersbare kosten kan plaatsvinden.

De verantwoordelijkheid voor het beheer en onderhoud van de DWA en HWA in de openbare ruimte ligt bij de gemeente Utrecht en op particulier terrein ligt dit bij de perceeleigenaar. De gemeente is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de infiltratievoorzieningen in de openbare ruimte. Het onderhoud van oppervlaktewatersysteem van Groenewoud wordt ook uitgevoerd door de gemeente Utrecht.

5.10 Vergunningen

Om het plan Groenewoud te realiseren zijn meerdere vergunning gerelateerd aan water benodigd. Onderstaand een overzicht van de vergunningen die op basis van het watertoetsproces naar voren zijn gekomen.

- Watervergunning voor:
 - Graven en dempen van oppervlaktewater
 - Aanpassen streefpeil binnen plangebied
 - Aanleg of wijziging van waterbergingsvoorzieningen
 - Aanleg of wijziging van kunstwerken in de watergangen (duikers en stuwen)
 - Toename verhard oppervlak en versnelde regenwaterafvoer
 - Aanleg drainage en uitstroomvoorzieningen richting oppervlaktewater
 - Bemaling tijdelijke situatie (aanleg riolering, parkeerkelders etc.)
 - Werkzaamheden binnen de beschermingszone of het waterstaatswerk van de kering langs het Amsterdam-Rijnkanaal



6 Conclusie en aanbevelingen

De beoogde ontwikkeling omvat meerdere ruimtelijke aanpassingen in het plangebied, waaronder het realiseren van woningen en bestratingen. Om negatieve effecten voor het watersysteem en de waterhuishouding in de omgeving te voorkomen, worden binnen het plan diverse maatregelen genomen. Hieronder volgt een opsomming van de belangrijkste conclusies en aandachtspunten:

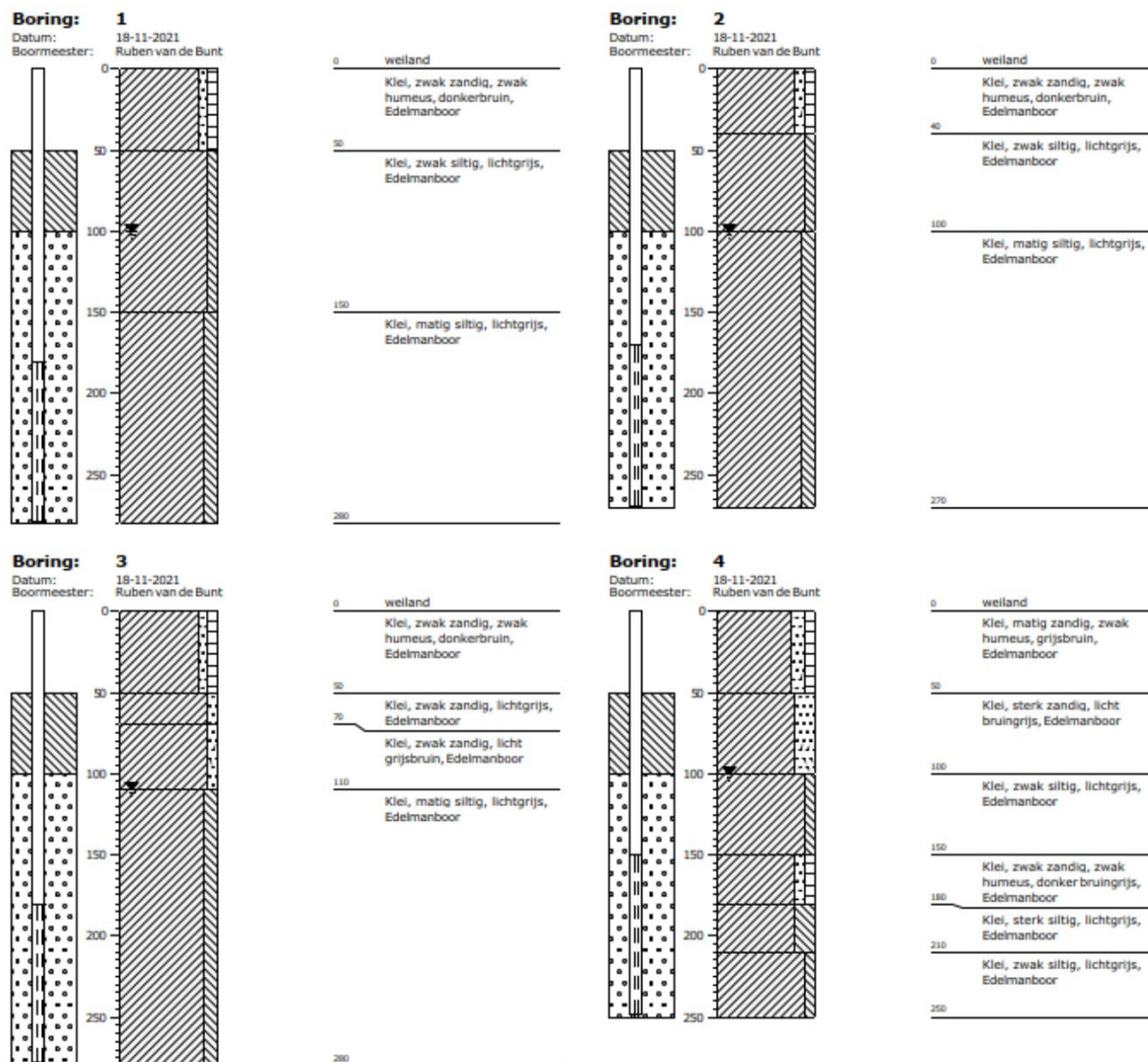
- Het watersysteem binnen het plangebied wordt gewijzigd. De aanwezige watergangen worden gedempt en er komt een robuust watersysteem voor terug. Het streefpeil wijzigt van -0,45 mNAP naar -0,55 mNAP.
- Voor de toename van het verharde oppervlak dient een waterbergingsvoorziening t.b.v. een vertraagde afvoer richting het oppervlaktewater te worden gerealiseerd. In het huidige ontwerp is sprake van een toename van verhard oppervlak van ca. 82.000 m². De watercompensatie wordt gerealiseerd door middel van de realisatie van nieuw oppervlaktewater en berging- en infiltratievoorzieningen in de openbare ruimte.
- In het ontwerp zijn voorzieningen genomen t.b.v. waterberging. De maatregelen bestaan uit nieuw oppervlaktewater, inundatiezones langs het water, greppels in het straatprofiel en 3 klimaatpleinen.
- Naast de berging van regenwater, dient ook de afwatering op orde te zijn. De afwatering vindt plaats via een drainage en een verdronken HWA stelsel die beiden vertraagd lozen op het oppervlaktewatersysteem. De afwatering is getoetst met een hydraulisch model en voorziet in het voorkomen van schade bij extreme neerslag van 80 mm in 1 uur. In een rioleringsplan wordt getoetst dat er geen water op straat mag staan bij een neerslagsituatie van 20 mm.
- Het vuilwater wordt afgevoerd op de bestaande riolering onder de Mercatorlaan, ten westen van het plangebied. In een rioleringsplan dient onderzocht te worden of het huidige stelsel deze extra belasting aan kan.
- Om voldoende ontwateringsdiepte bij de infrastructuur en de woningen te hebben, wordt in het straatprofiel een drainageleiding gelegd. Hierdoor wordt lokaal de freatische grondwaterstand verlaagd. Door de geringe doorlatendheid van de ondergrond (klei) is er geen sprake van een uitstralingseffect naar de omgeving. De grondwaterstand in het 1^e watervoerend pakket wordt niet beïnvloed.
- Voor verschillende onderdelen is een watervergunning nodig. In ieder geval de volgende onderdelen:
 - Graven en dempen van oppervlaktewater
 - Aanpassen streefpeil binnen plangebied
 - Aanleg of wijziging van waterbergingsvoorzieningen
 - Aanleg of wijziging van kunstwerken in de watergangen (duikers en stuwen)
 - Toename verhard oppervlak en versnelde regenwaterafvoer
 - Aanleg drainage en uitstroomvoorzieningen richting oppervlaktewater
 - Bemaling tijdelijke situatie (aanleg riolering, parkeerkelders etc.)
 - Werkzaamheden binnen de beschermingszone of het waterstaatswerk van de kering langs het Amsterdam-Rijnkanaal
- Voor de aanpassing van het watersysteem binnen Groenewoud is de staat van het ontvangende watersysteem langs de Mercatorlaan een randvoorwaarde. Dit watersysteem wordt door de gemeente aangepast. Bij de fasering en de planning van de werkzaamheden is afstemming met de gemeente noodzakelijk.

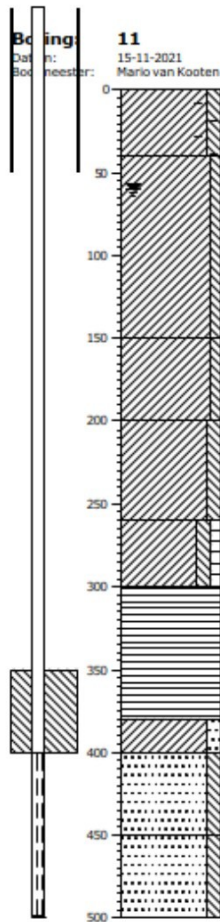
Bij het indienen van de omgevingsvergunning levert de initiatiefnemer een technisch uitgewerkt ontwerp aan waaruit is op te maken hoe de ontwikkeling haar totale bergings- en vertragingsopgave definitief invult, op welke wijze het water vanaf de verharde oppervlakken in de waterberging terecht komt en hoe deze in verband met de afvoer in verbinding komt te staan met het omringende watersysteem. Dit dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan HDSR en de gemeente Utrecht.



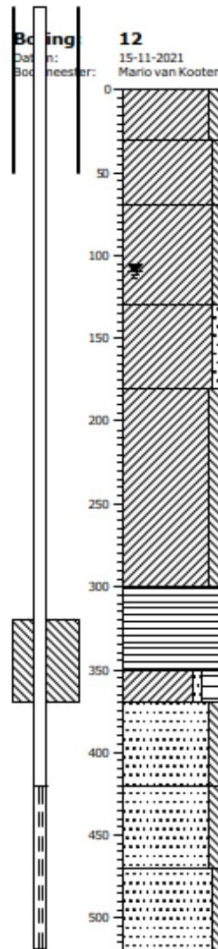
Bijlage 1 Boorprofielen

In onderstaande afbeeldingen zijn de gemeten boorprofielen uitgevoerd tussen 15 en 18 november 2021. De locaties waar de boorprofielen zijn uitgevoerd zijn zichtbaar in Figuur 3-3

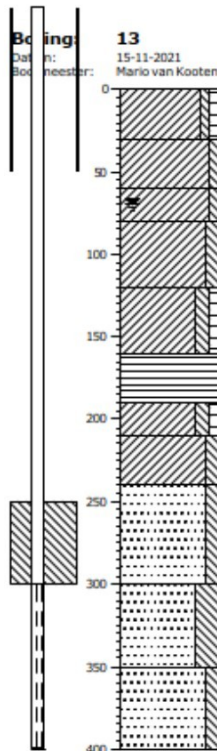




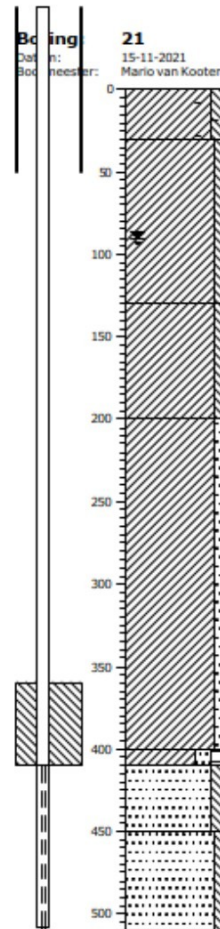
0	weiland
▲	Klei, matig siltig, sporen baksteen, donkergrijs, Edelmanboor
40	Klei, zwak siltig, sporen roest, lichtgrijs, Edelmanboor
▲	
150	Klei, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
200	Klei, matig siltig, zwak plantenresten houdend, neutraalgrijs, Edelmanboor
▲	
260	Klei, matig siltig, zwak humeus, laagjes veen, bruingrijs, Edelmanboor
▲	
300	Veen, neutraalbruin, Edelmanboor
380	Klei, matig zandig, beigegrijs, Edelmanboor
400	Zand, zeer fijn, matig siltig, neutraalbeige, Zuigerboor
450	Zand, zeer fijn, matig siltig, lichtgrijs, Zuigerboor
500	



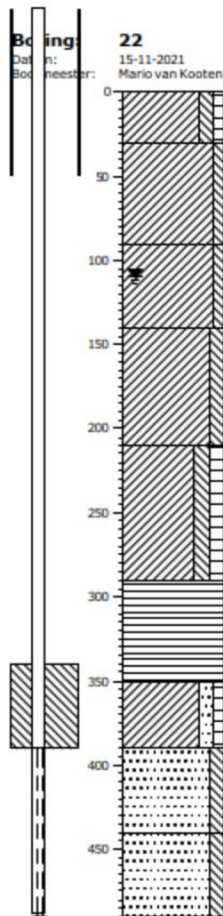
0	weiland
▲	Klei, matig siltig, donkergrijs, Edelmanboor
30	Klei, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
70	Klei, zwak siltig, sporen roest, licht bruingrijs, Edelmanboor
▲	
130	Klei, zwak zandig, lichtgrijs, Edelmanboor
180	Klei, matig siltig, zwak plantenresten houdend, neutraalgrijs, Edelmanboor
▲	
300	Veen, neutraalbruin, Edelmanboor
350	Klei, zwak zandig, sterk humeus, grijsbruin, Edelmanboor
370	Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes klei, neutraalbeige, Edelmanboor
▲	
420	Zand, zeer fijn, matig siltig, lichtbeige, Zuigerboor
470	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Zuigerboor
520	



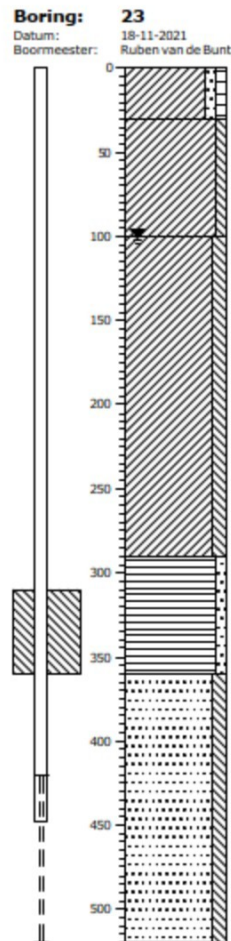
0	weiland
30	Klei, zwak siltig, zwak humeus, neutraalgrijs, Edelmanboor
60	Klei, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
80	Klei, zwak siltig, matig roesthoudend, licht bruingrijs, Edelmanboor
120	Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
160	Klei, matig siltig, zwak humeus, bruingrijs, Edelmanboor
190	Veen, neutraalbruin, Edelmanboor
210	Klei, matig siltig, zwak humeus, bruingrijs, Edelmanboor
240	Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
250	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes klei, neutraalgrijs, Edelmanboor
300	Zand, matig fijn, uiterst siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor
350	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor
400	



0	weiland
30	Klei, matig siltig, sporen baksteen, donkergrijs, Edelmanboor
60	Klei, zwak siltig, sporen roest, grijsbeige, Edelmanboor
130	Klei, zwak siltig, zwak plantenresten houdend, lichtgrijs, Edelmanboor
200	Klei, zwak zandig, lichtgrijs, Edelmanboor
400	Klei, matig zandig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
450	Zand, zeer fijn, matig siltig, neutraalbeige, Zuigerboor
500	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Zuigerboor
510	



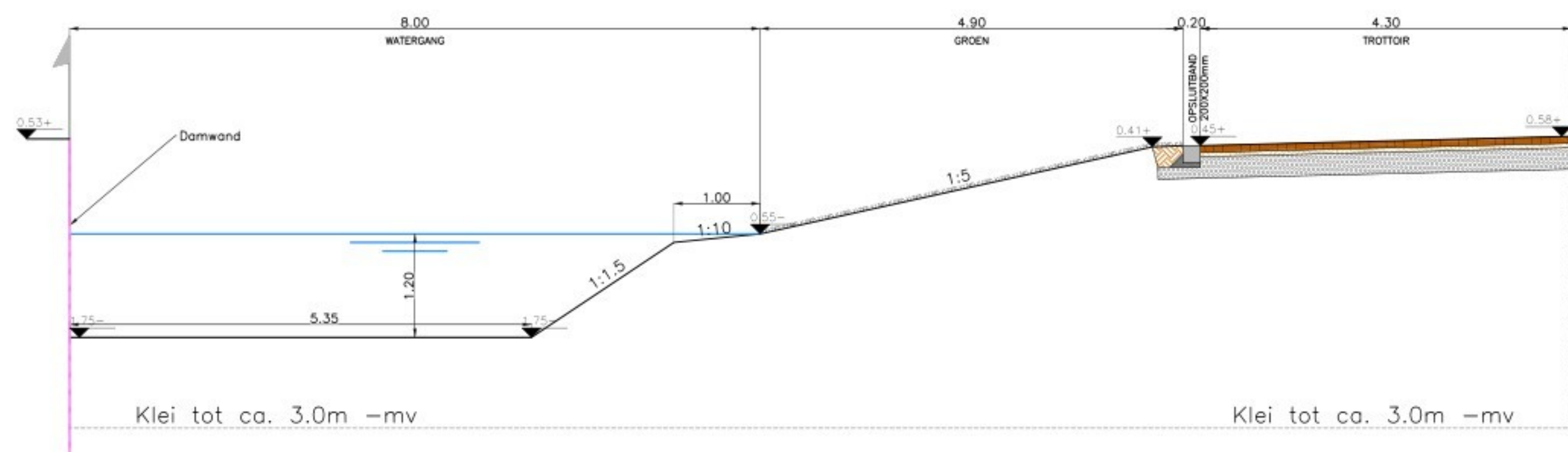
0	weiland
30	Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs, Edelmanboor
90	Klei, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
140	Klei, zwak siltig, sporen roest, licht bruingrijs, Edelmanboor
210	Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
290	Veen, neutraalbruin, Edelmanboor
350	Klei, matig zandig, zwak humeus, bruingrijs, Edelmanboor
390	Zand, zeer fijn, matig siltig, lichtbeige, Zuigerboor
440	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs, Zuigerboor
490	



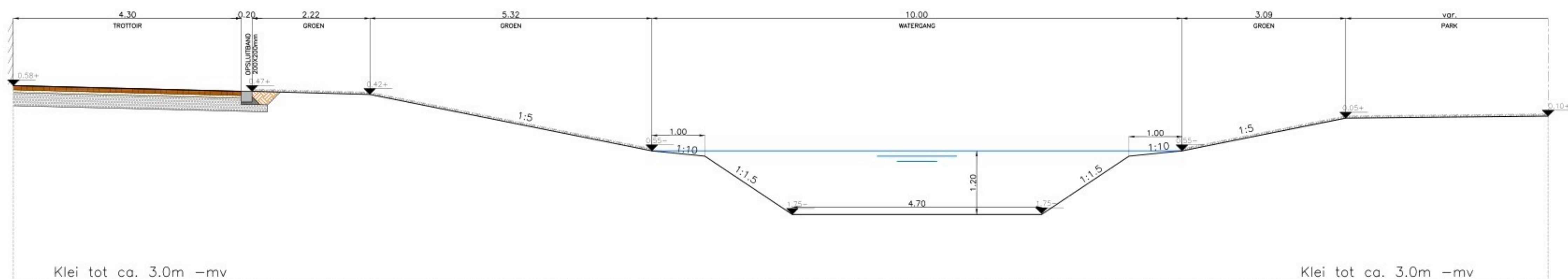
0	weiland
30	Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
100	Klei, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
290	Veen, zwak zandig, donkerbruin, Edelmanboor
360	Zand, matig fijn, matig siltig, licht beige, Zuigerboor
520	



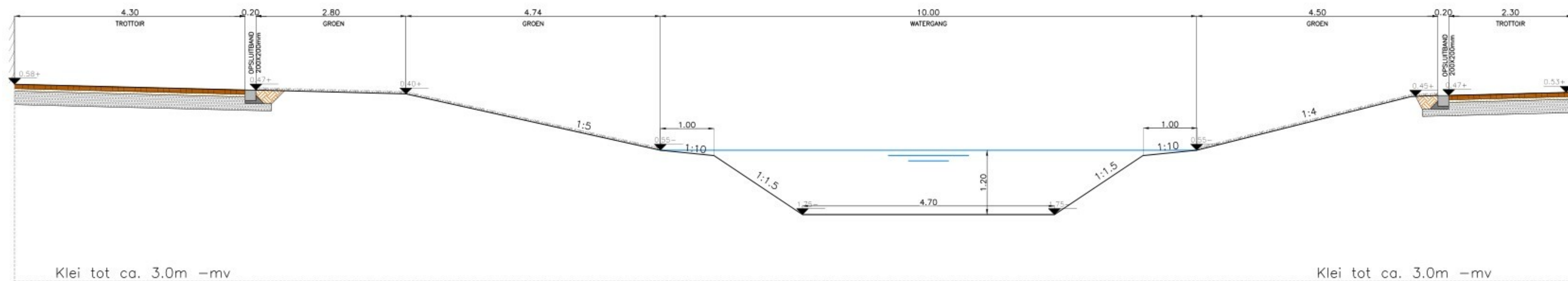
Bijlage 2 Dwarsprofielen



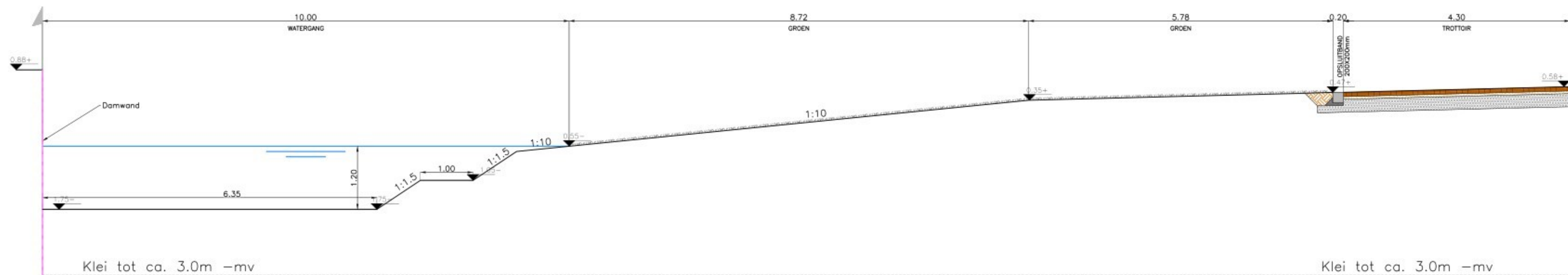
Doorsnede watergang P-P' schaal 1:50



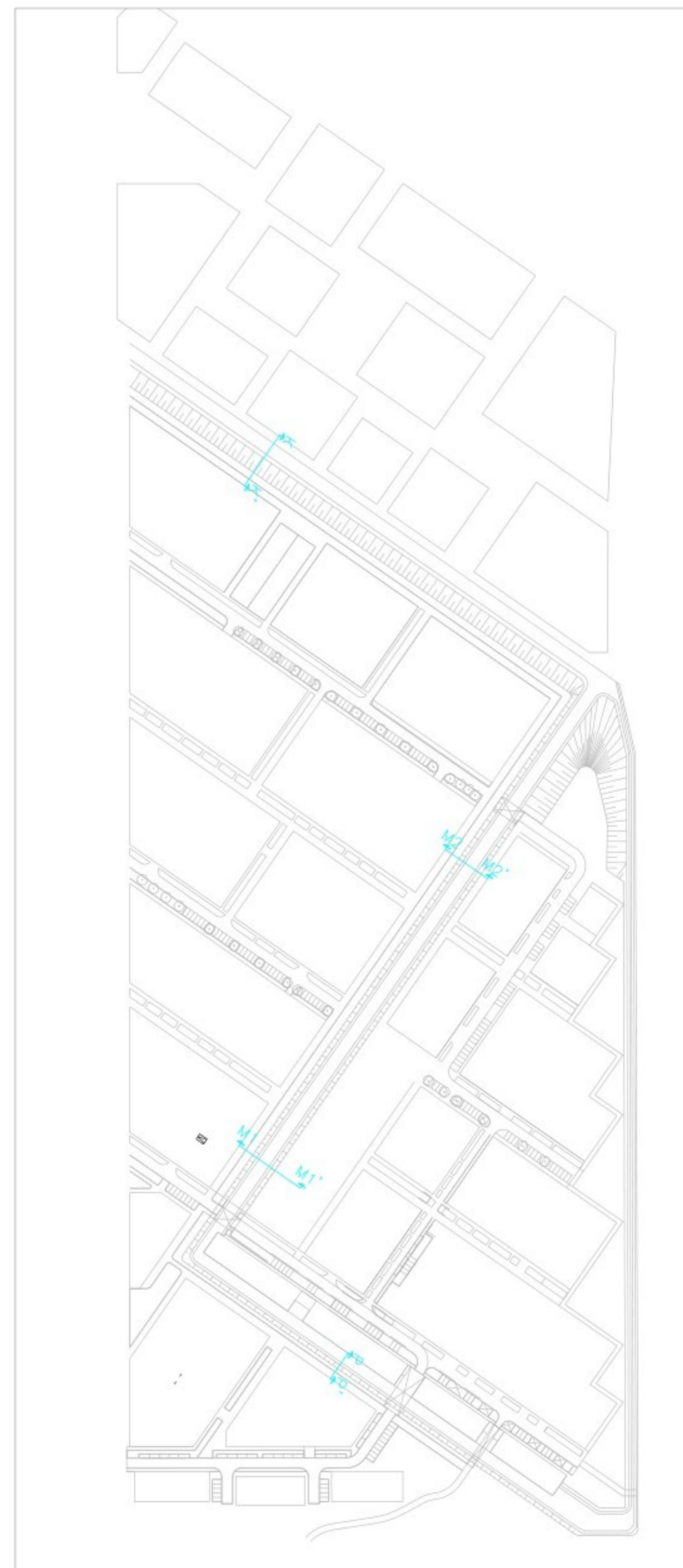
Doorsnede watergang M1-M1' schaal 1:50



Doorsnede watergang M2-M2' schaal 1:50



Doorsnede watergang K-K' schaal 1:50



Eenheid in meters, hoogtematen t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

Project **PARK Groenewoud**
te Utrecht

Omschrijving **Doorsneden watergang**

Opdrachtgever **Loostad Vastgoedontwikkeling B.V.**

Datum: 30 september 2022
Ovt.:
Osz.:

Schaal: 1:50
Formaat: A1
Status: **CONCEPT**

Besteknr.:
Projectnr.: 21021
Bladnr.: 1 van 1

Tekeningnr.:
21021.00-DSNWTR
Versie: 1

evers adviesburo
CIVIELE TECHNIEK

Evers adviesburo voor civieltechniek bv
Arnhemsestraat 81
6974 AH Leuvenheim

T. 0575 56 55 92
E. info@eversadviesburo.nl

www.eversadviesburo.nl
X:\ligende\Projecten\21021 Groenewoud\21021-DSNWTR\21021-DSNWTR_1.dwg



Bijlage 3 Rioleringstekening

MEMO

betreft : **Ontwerp DWA riool**
project : **Groenewoud Utrecht**
opdrachtgever: : Loostad Projectontwikkeling BV
projectnummer : 21021
documentnr. : 21021-DWA
datum : 11 oktober 2022
status : **CONCEPT**
opgesteld door : 
gecontroleerd door :

DWA systeem

Vuilwaterafvoer

De bebouwing van plangebied Groenewoud wordt aangesloten op een DWA-stelsel. Dit vrij verval riool wordt op meerdere plekken aangesloten op het bestaande systeem. Voor de KWS buurt wordt een verbinding gemaakt met het stelsel onder de Mercatorlaan ten westen van het plangebied en wordt onderzocht of er aansluitingen gemaakt kunnen worden ten noorden van de KWS buurt, onder de Taatsendijk. Voor de delen ten zuiden van de KWS buurt wordt een verzamelriool aangelegd met 3 aansluitingen op het stelsel onder de Mercatorlaan.

Aan de berekening van de vuilwaterafvoer ligt de leidraad belasting van RIONED ten grondslag. Voor alle 1.650 woningen geldt het uitgangspunt van 2,5 inwoners (vervuilingseenheden) per woning. Per inwoner wordt een maatgevende piekbelasting op het DWA-stelsel van 12 l/h. De piekbelasting van het vuilwater in de nieuwe situatie bedraagt daarmee 49.500 l/h.

Naast de inwoners zorgen ook de voorzieningen van het plangebied voor belasting op het DWA-stelsel. Bestaande uit een gezondheidscentrum, verscheidene horecavoorzieningen en een basisschool. Voor gezondheidscentrum van 800 m² wordt een maatgevende afvoer gerekend van 10 personen met een belastingequivalent gelijk aan de richtlijn van een bejaardencentrum van 15 l/h, dit levert een totale belasting van 150 l/h. Voor de horeca geldt een bruto vloeroppervlakte van 2.150 m², de maatgevende belasting wordt berekend per werknemer volgens café norm á 25 l/h, met een totaal aantal werknemers van 40. Zorgend voor een totaal van 1.000 l/h. De basisschool heeft maximaal 24 lokalen, met een berekende bezetting van 28 leerlingen met een maatgevende belasting per leerling van 2,5 l/h zorgend voor een gezamenlijke belasting van 1.680 l/h.

Uiteindelijk zorgen de verschillende voorzieningen en inwoners van een totale indicatieve maatgevende belasting op het DWA-stelsel van 52.330 l/h.

Conform het PvE van de gemeente Utrecht wordt het DWA hoofdriool uitgevoerd in een betonriool met een minimale diameter van $\varnothing 300$ mm. De berekende capaciteit van een betonriool $\varnothing 300$ bij 50% buisvulling en een afschot van 2 mm/m is 18 l/sec (= 64.800 l/h). Hieruit volgt dat een betonriool $\varnothing 300$ in alle gevallen voldoende capaciteit heeft.

Het DWA riool van de Dijkbuurt moet de watergang kruisen om te kunnen lozen op het bestaande stelsel in de Mercatorlaan. Om de kruising met de watergang mogelijk te maken wordt een pompput toegepast. De berekende piekbelasting voor P01 is 2,34 l/sec (= 8,42 m³/h). Het DWA stelsel achter de pomp dient een berging te hebben van 24 uur. Conform leidraad riolering van RIONED is gerekend met een dagbelasting van 120 l/inw/dag. In de

Dijkbuurt zijn 281 wooneenheden wat resulteert in 702,5 vervuilingseenheden. De DWA dagbelasting bedraagt 84,3 m³. De totale lengte riolering in de Dijkbuurt is 1443 m¹. Het nat oppervlak van een buis ø300mm is 0,071 m². Dit resulteert in een bergingsinhoud van 102 m³. Er is voldoende berging in het DWA stelsel beschikbaar.

De pompen en persleidingen dienen nader ontworpen en gedimensioneerd te worden.



LEGENDA

- DWA-roof beton ø300mm inclusief b.o.b.
- HWA-riool met inspectiepoot, diameter en uitstroombaanconstructie
- HWA-drain
- Nutstracé 1.65 m breed zonder warmtenet
- Nutstracé 2.65 m breed inclusief 'backbone' LT warmtenet
- Trafo, grondoppervlak grondverdracht 4.30 x 6.30 m
- Optionele locatie Trafo, grondoppervlak grondverdracht 4.30 x 6.30 m
- Rijn tbv aanlijen alternatieve locatie trafo
- Zijkant nutstracé op 0.50 m van gevel i.p.v. standaard 1.00 m afstand tot gevel
- Warmtebron, indicatieve locatie, met hoofdleiding naar WKO
- Koudebron, indicatieve locatie, met hoofdleiding naar WKO
- Centrale techniekruimte WKO, locatie en afmetingen indicatief
- Innamepunt TED (thermische energie oppervlaktewater) locatie en afmetingen indicatief
- Wadi
- Waterplein KWS-buurt
- Nieuwe grondgebonden woningen bouwvlak met aantal bouwlagen en voorstel vloerpeil
- Nieuw appartementencomplex met aantal wooneenheden, aantal bouwlagen (indien bekend) en voorstel vloerpeil
- Nieuw maatschappelijk complex
- Nieuwe brug/dieler
- Minimaal 27 grondgebonden woningen, maximaal 34
- Minimaal 33 appartementen, maximaal 35

Eenheden in meters, hoogtematen t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

Project PARK Groenewoud te Utrecht

Omschrijving Ondergrondse infra o.b.v. oude ontwerplijnen

Opdrachtgever Loostad Vastgoedontwikkeling B.V.

Datum: 11 oktober 2022	Schaal: 1:750	Bestand: 21021.00-01NFRA	Tekening: 21021.00-01NFRA
Ont: R. Kampshoer	Formaat: A0	Project: 21021	Blad: 1 van 1
Ont: B. de Jong	Status: SCHUITE	Blad: 1 van 1	Blad: 1 van 1

evers adviesburo
CIVIELE TECHNIK

Evers adviesburo voor civieltechniek bv
Arnhemsestraat 81
6976 AH Leuvenheim
T. 0575 56 55 92
E. info@eversadviesburo.nl





Bijlage 7 Memo analyse risico's peilverlaging



Memo

Aveco de Bondt BV

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Burgemeester van der Borchstraat 2, 7451 CH Holten

T +31 88 004 82 12

info@avecodebondt.nl

www.avecodebondt.nl

project Park Groenewoud
projectleider 
contactpersoon 
onderwerp Analyse risico's peilverlaging

datum 11 december 2025
referentie 240484_AdB_MEM_0002_v1.0

**gecontroleerd en
vastgelegd in digitaal
kwaliteitssysteem**





1 Inleiding

Loostad Projectontwikkeling BV is voornemens om in de wijk Papendorp in Utrecht, de nieuwe buurt Groenewoud te realiseren. Dit betreft de ontwikkeling van 1.650 woningen. De beoogde inrichting is weergegeven in figuur 1.

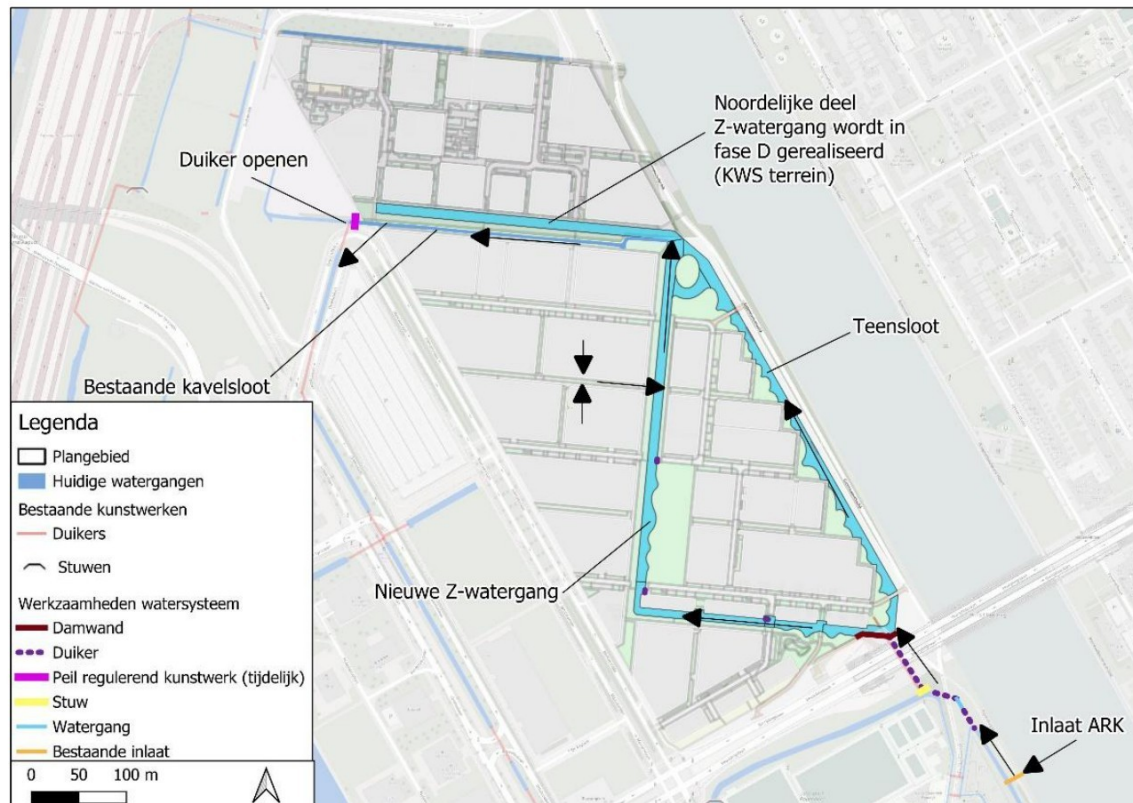


Figuur 1: Beoogde ruimtelijke ontwikkeling

In de huidige situatie stroomt het water vanuit het plangebied via een duiker naar het peilgebied in het zuiden. Om doorspoeling van het watersysteem in het plangebied in droge perioden mogelijk te maken, wordt in de toekomstige situatie via de bestaande duiker aan de zuidzijde water ingelaten. De duiker aan de noordzijde wordt geopend zodat het water aan de noordzijde het plangebied uit kan (figuur 2). De afvoerrichting verandert hiermee ten opzichte van de huidige situatie. Bij deze duiker wordt een peilscheidend kunstwerk aangelegd in de vorm van een stuw, om de maximale afvoer uit het gebied te reguleren. In het peilgebied ten zuiden van het



plangebied ligt in de huidige situatie een inlaat om water in te laten vanuit het Amsterdam Rijnkanaal (ARK). Dit water kan in de toekomstige situatie via de duiker worden ingelaten in het plangebied.



Figuur 2: Werking van het watersysteem in de toekomstige situatie

Het huidige peil in het plangebied (NAP -0,45 m) ligt hoger dan het minimale peil in het ARK (NAP -0,53 m). Om de doorspoeling van het watersysteem onder vrijverval mogelijk te maken wordt het peil binnen het plangebied met 10 cm verlaagd. Na de peilverlaging ligt het peil in het peilvak op NAP -0,55 m en ligt het peil 2 cm onder het minimale peil van het ARK.

Deze wijziging in het peilbesluit resulteert ook in een grondwaterstandsverlaging. Deze verlaging in grondwaterstand kan negatieve effecten hebben op de omgeving.

Resultaat analyse risico's als gevolg van peilverlaging

Op basis van de uitgevoerde risicoanalyse worden geen grote risico's als gevolg van de peilverlaging verwacht. Er zijn wel aandachtspunten met betrekking tot de binnenwaartse stabiliteit van de waterkering, waarvoor in overleg met Rijkswaterstaat maatregelen getroffen worden.

Toelichting resultaat risicoanalyse

Voor het in kaart brengen van de risico's van de peilverlaging is de verwachte uitzakking van de grondwaterstand gelijkgesteld aan de verlaging in oppervlaktewaterpeil. Naar verwachting zal in praktijk het uitstralingseffect naar het grondwater kleiner zijn. Een toelichting op de risicoanalyse voor zowel de grondwaterstandsverlaging als de gewijzigde afwatering, leest u in deze memo. De risico's op zetting en opbarsten zijn in hoofdstuk 3 beschreven. Waarna er in hoofdstuk 4 ingegaan wordt op de risico's met betrekking tot waterveiligheid en wateroverlast. In hoofdstuk 5 worden de risico's met betrekking tot droogval van vegetatie beschreven.



2 Risico's op zetting en opbarsting

Een grondwaterstandsverlaging kan leiden tot een verhoogd risico op zetting of opbarsting van de bodem. In dit hoofdstuk zijn de zettingsgevoeligheid en opbarstisico's beschouwd.

2.1 Zettingsgevoeligheid

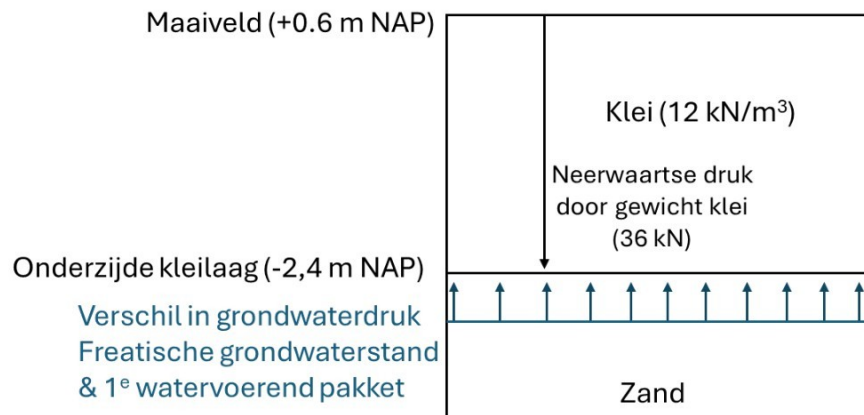
Wanneer de grondwaterstand onder de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) komt, kan er bij zettingsgevoelige bodemlagen zetting optreden. Zetting kan leiden tot ongelijkmatige verzakkingen van funderingen, wat scheurvorming in muren, vloeren en gevels tot gevolg kan hebben. Bij lichte bebouwing zonder diepe fundering is het risico op schade het grootst. Ondergrondse kabels en leidingen zijn gevoelig voor zetting van de omliggende bodem. Bij inklinking van klei- en veenlagen kunnen leidingen gaan doorhangen, vervormen of breken. Dit geldt met name voor oudere leidingen of leidingen die niet flexibel zijn aangelegd. Daarnaast kan zetting leiden tot spanningsverschillen op aansluitpunten, wat storingen of lekkages veroorzaakt. Het is daarom van belang om bij ontwerp en aanleg rekening te houden met mogelijke zettingen en waar nodig preventieve maatregelen te treffen, zoals het toepassen van zettingsarme bedding of flexibele koppelingen.

Berekeningen die uitgevoerd zijn door Geonius hebben aangetoond dat de zettingen binnen het plangebied theoretisch circa 2 à 4 % toenemen bij een grondwaterstand van NAP -0,50 m. Er is geen bestaande bebouwing en infrastructuur binnen het plangebied, waardoor eventuele zettingen geen risico vormen op verzakkingen van bebouwing en infrastructuur. Mogelijk moeten bij aanleg delen van het plangebied wel extra opgehoogd worden om de zettingen te compenseren. De impact van de zetting op de waterveiligheid is toegelicht in sectie 3.1.

2.2 Opbarsting

Een verlaging in de grondwaterstand kan leiden tot een toename van de opwaartse druk op de onderliggende lagen, vooral in gebieden met een afsluitende kleilaag boven een watervoerende zandlaag. Wanneer de grondwaterdruk onder deze kleilaag hoger wordt dan de bovenbelasting, bestaat het risico dat de kleilaag doorbreekt, wat kan leiden tot opbarsting.

Het risico op opbarsting kan bepaald worden op basis van de dikte van de afsluitende kleilaag en de opwaartse waterdruk. Er is een waterdruk verschil tussen de freatische grondwaterstand en de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket. De dikte van de bovenste kleilaag is circa 3 meter. Het gewicht van deze kleilaag zorgt voor een neerwaartse druk van circa 36 kN. De grondwaterstandsverandering bedraagt 10 cm. Dit betekent dat het verschil in opwaartse druk als gevolg van de peilverlaging maximaal 1 kN bedraagt. Omdat de neerwaartse druk veel groter is, zal de peilverandering waarschijnlijk niet tot opbarstisico's leiden na de aanlegfase. In Figuur 3 is een schematische weergave van het opbarstisico gegeven.



Figuur 3: Schematische weergave

Het risico op opbarsting wordt groter als de peilverlaging al wordt gerealiseerd tijdens de aanleg van de bebouwing, omdat op dat moment de bovenbelasting beperkt is. Dit komt omdat tijdens het afgraven de dikte van de kleilaag afneemt. Het is daarom van belang om dit moment kritisch te beschouwen in de fasering van de werkzaamheden en eventueel aanvullende maatregelen te treffen om opbarsting te voorkomen.



3 Risico's waterveiligheid en wateroverlast

In dit hoofdstuk zijn de risico's van de grondwaterstandsverlaging voor de waterveiligheid en wateroverlast beschouwd.

3.1 Waterveiligheid

Het plangebied ligt direct naast een regionale waterkering (zie Figuur 4). Deze kering is in het beheer van Rijkswaterstaat. De aanwezigheid van de kering vraagt om extra aandacht bij wijzigingen in het grondwaterpeil, met name vanwege mogelijke effecten op de stabiliteit van de kering.



Figuur 4: Ligging waterkering

Een gedeelte van het plangebied ligt binnen de beschermingszone van deze regionale kering, wat betekent dat hier strengere eisen voor ingrepen die de grondwaterstand beïnvloeden gelden. Een verlaging van het grondwaterpeil kan effect hebben op de volgende aspecten van de waterkering:

- De binnenwaartse stabiliteit;
- Het risico op opbarsten/piping;
- De hoogte van de kering (zettingen);
- De kwaliteit van de grasmat (erosiebestendigheid).

3.1.1 Binnenwaartse stabiliteit

Een lager peil in het achterland leidt tot een groter verhang over de kering en tot een lagere freatische lijn, wat zorgt voor hogere korrelspanningen (positief). Tegelijkertijd neemt de weerstand van het water in de teensloot af (negatief). De beperkte peilverlaging heeft naar verwachting slechts een klein effect op de binnenwaartse



stabiliteit van de kering. Hierdoor blijft de kering voldoen aan de door Rijkswaterstaat (RWS) gestelde norm. Wanneer naar de verlaging in combinatie met de verbreding en verdieping van de teensloot wordt gekeken, blijkt dat er een significant negatief effect is op de binnenwaartse stabiliteit. Hiervoor worden in overleg met RWS maatregelen genomen.

3.1.2 Het risico op opbarsten en piping

Meer verval over de kering leidt tot een lagere weerstand tegen piping. Met het verlaagde peil wordt nog steeds voldaan aan de eis ten aanzien van opbarsten, waardoor dit geen risico is. Omdat er geen risico is op opbarsten, ontstaat er geen nieuw uittredepunt, waardoor de verlaging van het peil geen negatief effect heeft op piping.

3.1.3 De hoogte van de kering (zettingen)

Zettingen als gevolg van de grondwaterstandsverlaging zijn beschouwd door Geonius en zijn nabij de kruin van de kering verwaarloosbaar. Aanvullend is de huidige waterkering significant hoger dan vereist. Het verlagen van de grondwaterstand heeft dus geen negatief effect op de kruinhoogte.

3.1.4 De kwaliteit van de grasmat (erosiebestendigheid)

Door verlaging van de grondwaterstand zou de binnendijkse grasmat kunnen uitdrogen. De kering heeft een significante overhoogte van meer dan 1m, waardoor het overslagdebiet verwaarloosbaar is. Hierdoor is de kans op de erosie verwaarloosbaar is.

3.2 Wateroverlast

Om de gewenste peilverlaging te realiseren, wordt het water uit het plangebied afgevoerd via de duiker in het noorden van het plangebied, in plaats van aan de zuidzijde (figuur 2). Deze afvoer mag geen wateroverlast veroorzaken in het omliggende gebied. Voor de toetsing van de mate van water op straat bij (hevige) neerslag wordt het effect van de nieuwe inrichting in de peilverlaging samengenomen getoetst.

Vanuit de beleidseisen volgt dat er 45 mm moet worden vastgehouden binnen het plangebied. Op basis van de ontwerphoogtes is de afwatering in en rondom het plangebied met een hydraulisch model berekend. Bij een neerslaggebeurtenis van 45 mm wordt de volledige bui geborgen in het plangebied. Bij deze omstandigheden is er dus geen extra belasting op de omgeving. Aanvullend heeft de gemeente als eis gesteld dat er geen overlast plaats mag vinden bij 80 mm neerslag. Dit is getoetst en het plangebied voldoet aan deze eis.

Een kavel buiten het plangebied aangrenzend aan de Prins Clausbrug ondervindt een risico op wateroverlast door toestromend regenwater vanaf het wegtalud. Om dit effect te mitigeren worden er lokaal maatregelen getroffen in de vorm van een grindkoffer of een molgoot.

4 Risico's droogval vegetatie

De verlaging in grondwaterstand kan risico's met zich meebrengen voor droogval van vegetatie, met name bomen en landbouwgewassen. Droogval treedt op wanneer de wortels van planten en bomen niet langer voldoende toegang hebben tot het grondwater, wat kan leiden tot verminderde groei, stress of zelfs afsterven van vegetatie.

4.1 Droogval landbouwgewassen

Het onbebouwde en onverharde oppervlak in het gebied bestaat in de huidige situatie uit grasland Landelijk Grondgebruik Nederland (LGN, 2022), Figuur 5). Er zijn geen akkerbouwpercelen of andere vormen van intensieve landbouw aanwezig. Hierdoor zijn er op dit moment geen directe risico's voor landbouwgewassen als gevolg van de grondwaterstandsverlaging.

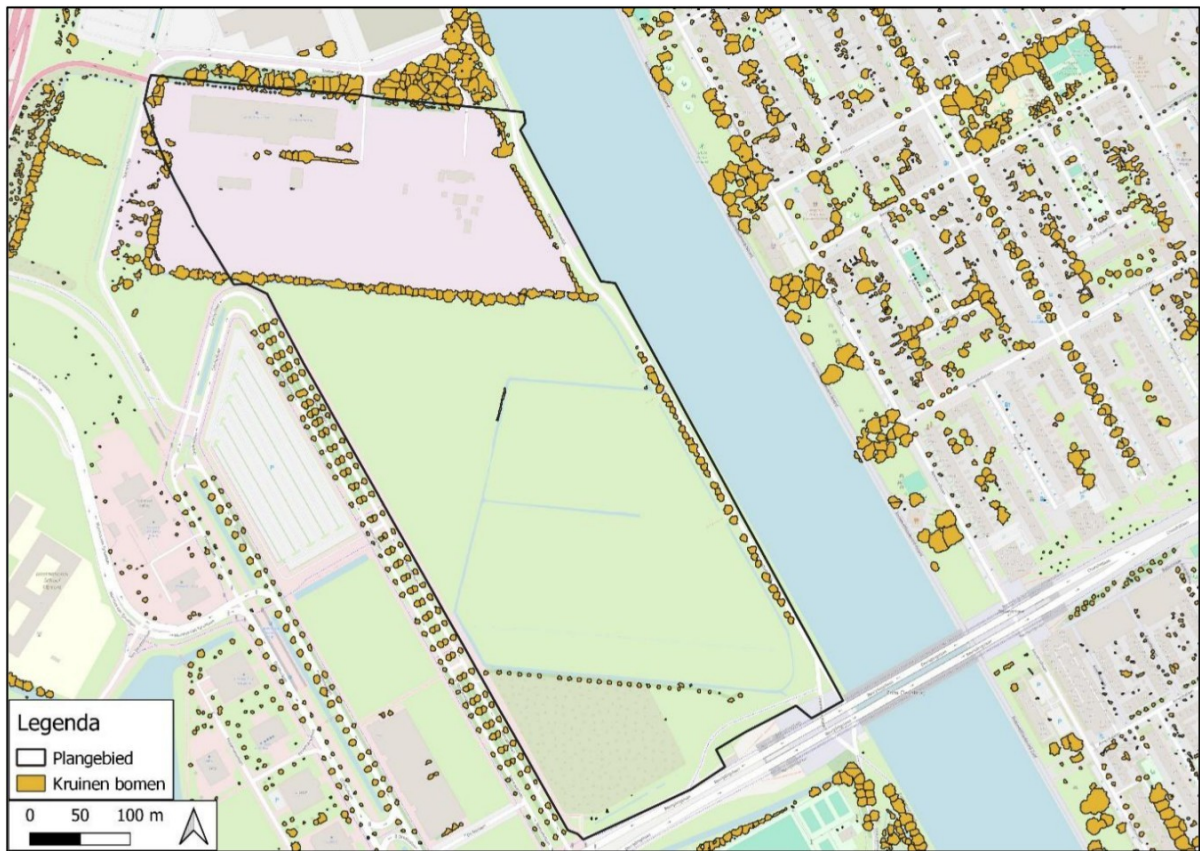


Figuur 5: Landgebruik (LGN, 2022)

4.2 Droogval bomen

Het risico van de peilverlaging voor de bomen is afhankelijk van boomsoorten, bodemtype, en de mate waarin deze vegetatie afhankelijk is van grondwater voor hun waterhuishouding. In figuur 6 zijn de locaties van de bomen en de kruinbreedtes weergegeven.

De meeste bomen in en rond het plangebied betreffen jonge bomen. Deze zijn nog minder gevoelig voor plotselinge veranderingen in de grondwaterstand. In het noorden van het plangebied rondom het KWS terrein begeven zich een aantal oudere bomen, hier is het risico groter. Een gedeelte van deze bomen wordt bij de realisatie van het plangebied weggehaald.



Figuur 6: Locaties bomen



Bijlage 8 Overzichtstekening waterhuishouding



LEGENDA

- Kokerduiker, afmetingen: 4250x2000 mm, elementlengte van 1250 mm
- Stalen damwand, type AZ-12-700
- Prefab keerwand, afgeschuinde bovenzijde, voorzijde gelijk aan kopblok kokerduiker
- Duiker, diameter en b.o.b., volgens tekening
- Uitstroombak HWA riool
- HWA riool
- HWA inspectieput
- DWA riool
- DWA inspectieput
- Nuttrack, breed 1,65m
- Nuttrack, breed 1,65m, kruising met watergang
- Tracé WKO - breedte divers
- Aanbrengen bodembescherming bij uitstroompunten (Betomat)
- Aanbrengen bodembescherming bij kokerduikers (beton)
- Watergang (nieuw)
- Watergang bestaand
- Geprojecteerde voet- fietsbrug (zie VOP)
- Geprojecteerde vlinder(brug)
- Geprojecteerde bebouwing (grondgebonden)
- Geprojecteerde bebouwing (appartementen)
- Bouwveld fase 1
- Ontwerplijnen Mercatorloos
- Waterlijn definitieve fase
- Bestaande kadastrale grens
- Bestaande leidingen Waternet en Eneco
- Bestaande hoofdwatervleiding Waternet
- Grens beschermingszone en Kernzone RWS

Eenheid in meters, hoogtematen t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

Project: **PARK Groenewoud**
te Utrecht

Omschrijving: **Waterhuishouding**
Overzicht

Opdrachtgever: **Loostad Vastgoedontwikkeling B.V.**

Datum: 11 december 2025
Schaal: 1:750
Formaat: A0
Projectnr: 21021
Bladnr: 1 van 1
Tekeningnr: 21021.00-116
Versie: 1

LOOSTAD
Vastgoedontwikkeling

evers adviesburo
CIVIELE TECHNIK

Evers adviesburo voor civieltechniek bv
Arnhemsestraat 81
6974 AH Leuvenheim
T. 0575 56 55 92
E. info@eversadviesburo.nl



Bijlage 9 Details waterhuishouding

Toelichting afmetingen tijdelijke stuw

Tijdens de aanleg van fase A tot en met C wordt er een tijdelijke stuw gerealiseerd in de kavelsloot aan de noordzijde van het plangebied. De stuw heeft twee doelen:

1. Het watersysteem van het plangebied onder reguliere omstandigheden op streefpeil houden;
2. Een peilopzet van 40 cm realiseren om bij extreme neerslaggebeurtenissen water te bergen binnen het plangebied, alvorens dit vertraagd af te voeren.

Het streefpeil in het plangebied ligt in de toekomstige situatie op NAP -0,55 m. Tijdens extreme neerslag mag er 40 cm water geborgen worden in het watersysteem, waarmee het peil stijgt naar NAP -0,15 m. De kruin van de stuw ligt op NAP -0,15 m, zodat het water bij een verdere peilstijging overstort over de stuw. Het streefpeil van het benedenstroomse peilvak is NAP -0,85 m.

Afmetingen doorstroomopening en gebiedsafvoer

Om het watersysteem op streefpeil te houden wordt er een doorstroomopening in de stuw gerealiseerd met de onderkant op streefpeil (NAP -0,55). Om het water vertraagd af te kunnen voeren bij peilstijging tot NAP -0,15 m, krijgt de doorstroomopening een breedte van 15 cm en hoogte van 10 cm.

De afvoer (Q [m^3/s]) is berekend op basis van de wet van Torricelli (onderstaand);

$$Q = \sqrt{2gh} * A$$

Waarbij; g [m/s^2] de valversnelling is, h [m] de hoogte van het wateroppervlak tot het midden van de doorlaat en A het doorstroomoppervlak [m^2].

- g : 9,81 [m/s^2]
- h : De afstand tussen het maximale waterpeil van NAP -0,15 m en de onderkant van de doorstroomopening (NAP -0,55 m) is 40 cm. De doorstroomopening is 10 cm hoog. Hiermee ligt het midden van de doorstroomopening 35 cm onder het maximale waterpeil.
- A : de doorstroomopening krijgt een breedte van 15 cm en hoogte van 10 cm. Het doorstroomoppervlak bedraagt 0,015 m^2 .

$$Q = \sqrt{2 * 9,81 * 0,35} * 0,015$$

De afvoer is 0,039 m^3/s , wat overeenkomt met 39 l/s. Fase A tot en met C heeft een totaal oppervlak van 16,3 ha. Bij de berekende afvoer door de stuw betekent dit een gebiedsafvoer 2,42 l/s/ha.

Afvoernorm en keuze doorstroomopening

Wanneer een afvoernorm van 1,5 l/s/ha wordt gehanteerd, mag het oppervlak van de uitstroomopening maximaal 93 cm^2 (0,0093 m^2) bedragen. Deze afvoernorm wordt gerealiseerd bij een doorstroomopening van Ø110 (11 cm) of een rechthoekige opening van 10 bij 9 cm. Hiermee wordt in theorie voldaan aan de afvoernorm, maar in de praktijk is de kans op verstopping van de doorstroomopening reëel. Daarom is er vanuit praktisch oogpunt, en ten behoeve van beheer en onderhoud, voor gekozen om een grotere doorstroomopening toe te passen, zodat de stuw minder verstoppingsgevoelig is en blijft functioneren.

