



HOOGHEEMRAADSCHAP
**DE STICHTSE
RIJNLANDEN**

Woningontwikkeling Dieselbaan

Nieuwegein

Waterparagraaf

4.10 Water

4.10.1 Inleiding

Water en ruimtelijke ordening hebben veel met elkaar te maken. Aan de ene kant is water één van de sturende principes in de ruimtelijke ordening en kan daarmee beperkingen opleggen aan het ruimtegebruik zoals locaties voor stadsuitbreiding. Aan de andere kant kunnen ontwikkelingen in het ruimtegebruik ongewenste effecten hebben op de waterhuishouding.

Op Europees en nationaal niveau heeft water een eigen plaats gekregen in de ruimtelijke besluitvorming via de verplichte 'watertoets'. Een watertoets geeft aan wat de gevolgen zijn van een ruimtelijk plan voor de waterhuishouding in het betreffende gebied. Zo'n waterparagraaf moet sinds 1 januari 2003 worden opgenomen in de toelichting bij ruimtelijke plannen. Doel van de watertoets is de relatie tussen planvorming op het gebied van de ruimtelijke ordening en de waterhuishouding te versterken.

Een watertoets is verplicht als het gaat om een functieverandering en/of bestemmingswijziging. Op basis van informatie en randvoorwaarden vanuit de waterbeheerder, het waterbeleid en relevante bodemgegevens worden de verschillende wateraspecten uitgewerkt in een waterparagraaf. De waterparagraaf beschrijft het huidige watersysteem alsmede de mogelijkheden en randvoorwaarden voor het toekomstig watersysteem. De waterparagraaf wordt afgestemd met de waterbeheerder.

4.10.2 Beleidskader

Op verschillende bestuursniveaus zijn de afgelopen jaren beleidsnota's verschenen aangaande de waterhuishouding. Deze paragraaf geeft een overzicht van de, voor onderhavige ontwikkeling, relevante nota's.

Europa

Met ingang van december 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht geworden. In het kader van deze richtlijn worden kwaliteitseisen gesteld, gericht op het beschermen en verbeteren van de aquatische ecosystemen (verplichting per stroomgebied). Deze richtlijn stelt als norm dat oppervlaktewateren binnen 15 jaar na inwerkingtreding moeten voldoen aan een 'goede ecologische' toestand (GET). Voor kunstmatige wateren, zoals de meeste stadswateren, geldt dat de oppervlaktewateren minimaal moeten voldoen aan een 'goed ecologisch potentieel' (GEP). Inmiddels zijn de GEP-normen per stroomgebied uitgewerkt.

Rijk

De Waterwet, die in werking is getreden in 2009, regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Op grond van deze wet moeten de provincies één of meer regionale waterplannen vaststellen die wat betreft de ruimtelijke aspecten de status van provinciale structuurvisie hebben. De Waterwet schrijft eveneens voor dat elke zes jaar een nieuw Nationaal Waterplan uitgebracht wordt. Op 10 december 2015 is het Nationaal Waterplan 2 (NWP2) vastgesteld. Het NWP2 is opgesteld vanuit het perspectief om een nationale Omgevingsvisie te ontwikkelen richting 2018 conform de Omgevingswet in wording. Het NWP2 geeft de hoofdlijnen, principes en richting van het nationale waterbeleid in de planperiode 2016-2021, met een vooruitblik richting 2050. Met dit NWP2 zet het kabinet een volgende ambitieuze stap in het robuust en toekomstgericht inrichten van ons watersysteem, gericht op een goede bescherming tegen overstromingen, het voorkomen van wateroverlast en droogte en het bereiken van een goede waterkwaliteit en een gezond ecosysteem als basis voor welzijn en welvaart. Het beleid en

de maatregelen in het nieuwe Nationaal Waterplan dragen bij aan het vergroten van het waterbewustzijn in Nederland.

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden 'waterkoers 2016-2021'

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden [Hierna HDSR] heeft zijn digitale waterbeheerplan, getiteld 'Waterkoers 2016 - 2021', vastgesteld in maart 2016. Hierin legt het waterschap zijn koers voor de komende zes jaar op hoofdlijnen vast. De Waterkoers 2016 - 2021 is een omslag in denken. Het is niet meer vanzelfsprekend dat het waterschap alles wat met water te maken heeft, zelf oppakt, bepaalt of betaalt. Het motto is van 'zorgen voor' naar 'samen doen'.

De Waterkoers beschrijft de opgaven en de werkwijze van het waterschap. De Waterkoers bevat bewust géén maatregelen. Welke maatregelen het waterschap waar en op welke wijze oppakt wordt samen met de gebiedspartners bepaald. Met andere woorden: de uitwerking van de Waterkoers gebeurt via gebiedsprocessen, beleids- en uitvoeringsplannen en grote projecten van het waterschap en de partners.

Mooi Rijnhuizen

Voor het gebied Rijnhuizen is eind 2014 een gebiedsvisie vastgesteld door de gemeenteraad van Nieuwegein. In deze visie is een ruimtelijk raamwerk gedefinieerd waarbinnen de ontwikkeling van Rijnhuizen kan plaatsvinden. Het raamwerk bestaat uit lanen en landschappelijke deelgebieden, verbonden door fiets- en wandelpaden. Onderhavige ontwikkeling valt onder deelgebied Merwede haven. Voor dit gebied is in de visie bepaald dat minimaal 30% van de kavel onverhard is waarvan maximaal 15% in halfverharding (waterdoorlatend) mag worden toegepast. Groen is kwalitatief ingericht, dus met opgaande beplanting, in plaats van bodembedekkers en grasveld.

4.10.3 Watertoets

Bij een nieuwe ruimtelijke ontwikkeling is het standstil beginsel een minimale voorwaarde. Dit beginsel houdt in dat er door de ontwikkeling geen verslechtering van de waterhuishouding ontstaat.

Om het voornemen te toetsen aan het waterbeleid, is de watertoets uitgevoerd. Het resultaat is als bijlage bijgevoegd. Op basis van de watertoets blijkt dat de ruimtelijke ontwikkeling Havenkwartier Rijnhuizen in de gemeente Nieuwegein, weliswaar gevolgen heeft voor water maar dat voldoende kan worden vastgesteld dat het plan voldoet aan de belangrijkste minimale voorwaarde van het waterschap: "het standstil beginsel".

Voor het plan is het watertoetsproces doorlopen waar gekeken is naar de specifieke waterkansen en - knelpunten van het voornemen. Deze waterparagraaf geeft de uitkomst weer van het watertoetsproces.

4.10.4 Waterveiligheid

Ligging waterkering

In het plangebied bevindt zich langs het Merwedekanaal een waterkering (type 'overige'). Een aantal woningen ligt (deels) binnen de Zone Waterstaatswerk. In het westen van het voorgenomen plangebied ligt een tertiaire watergang.



Figuur 1.1; Overzicht waterkeringen. (bron: HDSR)

De bestaande waterloop in het gebied wordt gehandhaafd en draagt bij aan de ontwatering van het gebied. De haven is reeds omkaderd met damwanden. Deze damwanden zullen i.v.m. verhoogde aanleg van het maaiveld vervangen dan wel opgehoogd worden.

Er wordt plaats van de bestaande watergangen een dam met inlaatduiker (voorzien van schuiven en spindels) aangebracht direct langs het Merwedekanaal. Dit biedt de nieuwe woonwijk de mogelijkheid om bij droge perioden en waterkwaliteitsproblemen water te kunnen inlaten. Daar waar nieuwe wegen de waterlopen kruisen worden duikers aangebracht. De duikers worden doorvaarbaar voor onderhoudswerkzaamheden. Dat wil zeggen dat er een hoogte tussen de duiker en waterpeil wordt gehanteerd van ten minste 0,8 meter waarbij de diepte eveneens ten minste 0,8 meter bedraagt.

De zone waterstaatswerk van de bestaande waterkering langs de tertiaire watergangen en langs de kade van het Merwedekanaal kan hierdoor komen te vervallen. De weg krijgt de status van een 'overige' waterkering. De waterkering wordt voorzien van een damwand (dit geldt overigens ook voor het gedeelte dat geen kerende status meer krijgt). De aan te leggen inlaatduikers worden afgesloten met schuiven met spindels, zodat het water van het Merwedekanaal niet het plangebied kan instromen. Alleen in uitzonderlijke situaties, zoals bij droogte en waterkwaliteitsproblemen, worden de schuiven open gezet om water vanuit het Merwedekanaal de woonwijk in te laten. HDSR heeft aangegeven bereid te zijn de (interne) procedure te doorlopen om de legger op dit punt aan te passen.



Figuur 1.2. Keringen met spindels aan het Merwedekanaal. (bron: Initiatiefnemer)

De oeverconstructie, thans in slechte staat, is in eigendom en beheer van Rijkswaterstaat. De verbetering van de constructie heeft tot op heden weinig prioriteit voor Rijkswaterstaat aangezien het aanpalende perceel een “onbewoond” gebied betreft. Initiatiefnemer en gemeente zijn in overleg met Rijkswaterstaat en het Waterschap om gezamenlijk tot een oplossing te komen.

4.10.5 Watersysteem: Peilgebieden en oppervlaktewater huidig watersysteem

Het plan ligt in een waterpeilgebied met peilhoogtes van +0,46 NAP. Het waterpeil van het Merwedekanaal bedraagt +0,55 NAP. De hoogst genoteerde waterstand op het Merwedekanaal (piek) in de afgelopen jaren bedraagt circa + 0,65 NAP. Door toepassing van duikers met inlaatconstructie wordt gestreefd naar een vast waterpeil voor het gehele gebied. Voor een aanpassing van het waterpeil is een partiële herziening van het peilbesluit door het waterschap nodig. HDSR heeft te kennen gegeven bereid te zijn de benodigde (interne) procedure hiervoor te doorlopen. Een waterpeil van + 0.46 NAP wordt momenteel door de bevoegde instanties onderzocht en lijkt hierin het meest voor de hand liggend en zal ook in de verdere uitwerking van de waterparagraaf als uitgangspunt worden gehanteerd.

Het gehele plangebied wordt opgehoogd met een leeflaag, het nieuwe maaiveld komt daarmee op circa + 2,20 meter NAP te liggen voor het oostelijk deel. Het westelijke deel ligt na ophoging op + 1,80 meter NAP. Daarmee wordt tevens voldaan aan de droogleggingseis van het waterschap en de gemeente Nieuwegein, zie hiervoor ook paragraaf 4.10.3.5.



Figuur 1.4: Overzicht verhard en onverhard oppervlak schematisch (bron: Mulleners + Mulleners Architecten)

De totale oppervlakte van het plangebied bedraagt 50.540m². Daarvan is 5.128m² bestemd voor openbaar groen (incl. onverharde parkeerplaatsen) en 9.072m² bestemd voor oppervlaktewater. Het onverhard terrein bij de rijwoningen, de twee-onder-een-kapwoningen en de vrijstaande woningen bedraagt in totaal 5.537m² (bij rijwoningen wordt uitgegaan van 40% onverhard tuinoppervlak, bij de twee-onder-een kapwoningen en vrijstaande woningen is het percentage onverhard terrein geraamd op 67%). Het totale oppervlakte onverhard bedraagt 19.737m². Er blijft daarmee 30.803m² verhard oppervlak over in het plangebied. Dit is onderverdeeld in dakoppervlak, verharde parkeerplaatsen, en terreinverharding (straten, deel v/d tuinen, trottoirs e.d.). Voor het gehele plangebied wordt een percentage van 39,1% onverhard geraamd tegenover 60,9% verhard.

De huidige verhardingen in het plangebied worden op basis van luchtfoto's en inmetingen geschat op 13.195m². Dit oppervlakte bestaat uit dakoppervlak, terreinverharding e.d. Dat laat 37.345m² onverhard. In de toekomstige situatie is er 19.737m² onverhard. Dat is een toename van 17.608m² verharding ten opzichte van de huidige situatie. Zie hiervoor ook de tabel 1.1 op de navolgende pagina.

In het voornemen is 39.1% van het totale plangebied onverhard. Hiermee voldoet het plan aan de visie "Mooi Rijnhuizen" waarin het uitgangspunt is vastgelegd dat minimaal 30% van het gebied onverhard is. Tevens wordt voldaan aan de aanvullende eis dat niet meer dan 15% hiervan mag worden opgelost door halfverharding.

Onderdeel	Huidige situatie	Toekomstige situatie	Toename (on)verhard oppervlak
Onverhard (incl. pp onverhard)	37.345 m ²	19.737 m ²	-17.608 m ²
Dakoppervlak Terreinverharding Parkeerplaatsen	13.195 m ²	30.803 m ²	17.608 m ²
Totaal	50.540m²	50.540 m²	+ 17.608 m²

Tabel 1.1. Overzicht toename verhard oppervlak

Het hemelwaterafvoer zal afgevoerd worden op het aanwezige oppervlaktewater. Om dit mogelijk te maken wordt ter compensatie het bestaande oppervlakte water van circa 5.032 m² met 4.040m² vergroot. Het oppervlaktewater zal door de ontwikkeling in totaal 9.072 m² omvatten.

Ad A. Voorkomen versnelde afvoer door infiltratievoorzieningen

Bij het berekenen van de bergingscapaciteit voor infiltratievoorzieningen is de minimale ontwerp voorwaarde 45 mm per m² afgekoppeld verhard oppervlak. Dit komt neer op het realiseren van een bergingscapaciteit $0,045 \times 17.608 = 792 \text{ m}^3$

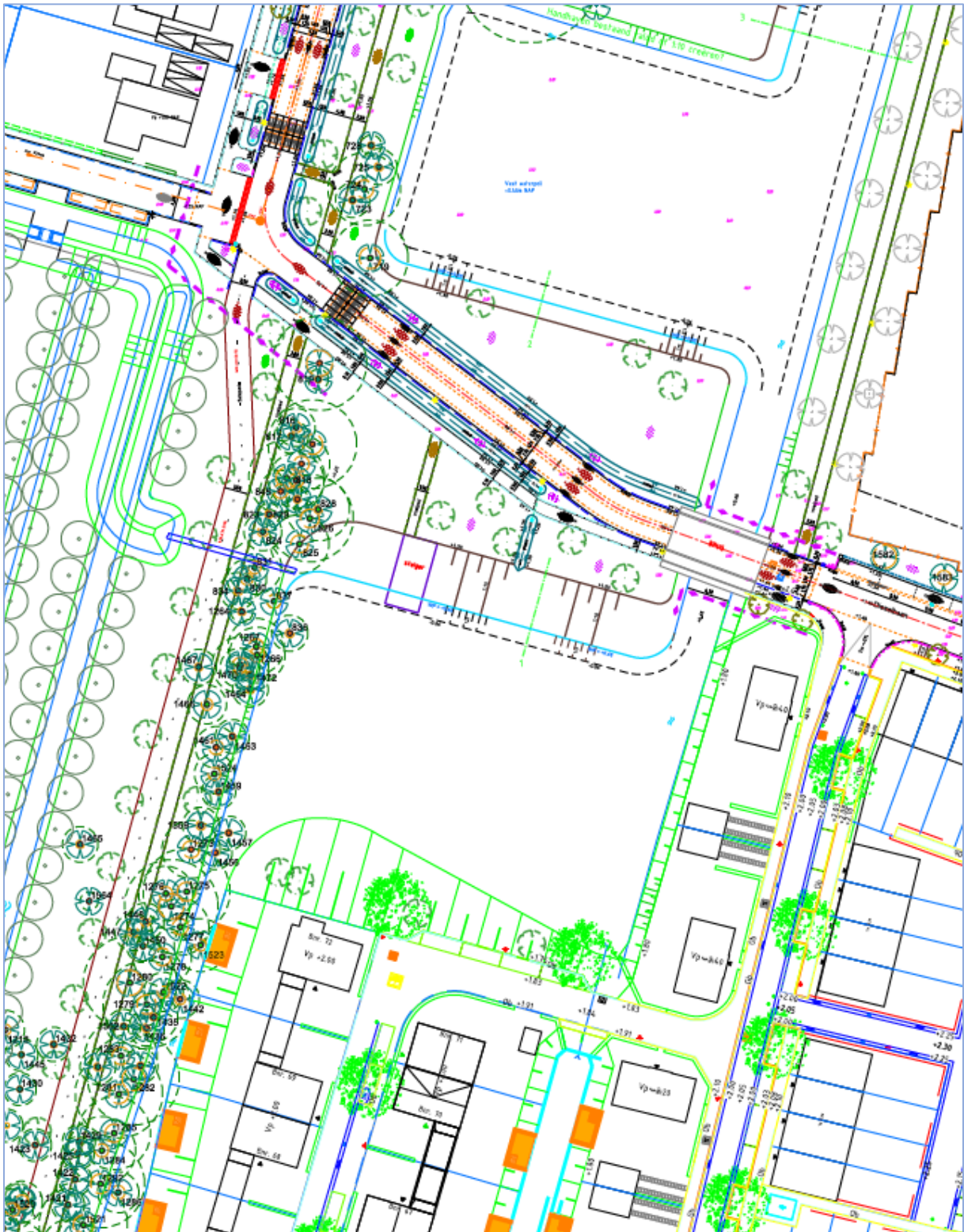
Het waterschap adviseert om de mogelijkheden voor de aanleg van parkeervoorzieningen halfverharding (bijvoorbeeld grasbetontegels) te gebruiken. Hierbij dient wel rekening te houden met de infiltratiecapaciteit van de bodem (bijvoorbeeld door het aanbrengen van een zandlaag als onderlaag). Gezien de relatief hoge grondwaterstand is het aanleggen van ondergrondse infiltratievoorzieningen niet kansrijk, dit zal om deze reden niet gebeuren. Wel zullen er 123 halfverharde parkeerplaatsen worden aangelegd ten behoeve van waterinfiltratie.

Ad B. Compensatie door graven van extra waterberging

De toename aan verhard oppervlak kan ook gecompenseerd worden in de vorm van het graven van extra oppervlaktewater. Het waterschap hanteert hiervoor als richtlijn dat 15% van de toename aan verhard oppervlak wordt gecompenseerd.

Het verhard oppervlakte neemt met 17.608 m² toe, dit houdt in dat er 2.641 m² nieuw open water moet worden aangelegd. Er wordt in het plan 4.040 m² nieuw extra wateroppervlakte gerealiseerd, geconcludeerd wordt dat met deze maatregelen wordt voldaan aan de gestelde eisen voor

watercompensatie als gevolg van de voorgenomen ontwikkeling. De noordwestelijke watertuin is van groot belang voor het nieuw te realiseren wateroppervlak. In onderstaande technische tekening is concreet uitgewerkt hoe deze eruit moet komen te zien.



Figuur 1.5: Technische tekening noordwestelijke watertuin. (bron: gemeente Nieuwegein).

4.10.7 Omgang hemelwater en waterkwaliteit

Het hemelwater wordt op een aantal plekken in het plan zichtbaar afgevoerd. Dit zullen de achtergevels betreffen van de vrijstaande woningen en twee-onder-een-kapwoningen direct grenzend aan de tertiaire watergang. De overige woningen worden aangesloten op een HWA-leidingstelsel dat het regenwater verzameld en afvoert op het oppervlaktewater dat direct grenst aan het plangebied het Merwedekanaal, de tertiaire watergang en de haven.

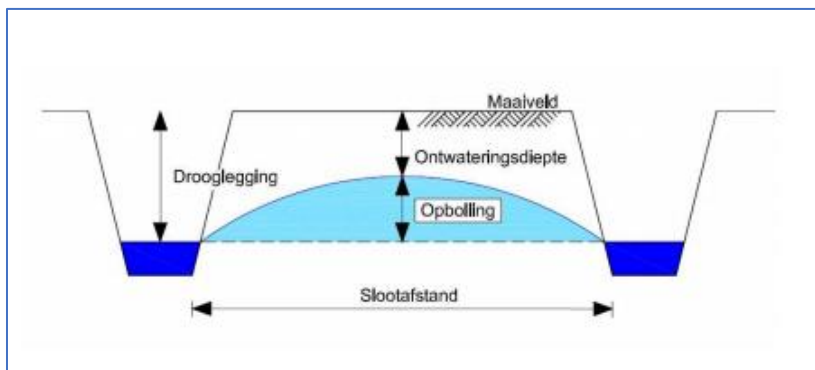
4.10.8 Riolering en grondwater

Riolering

Het vuilwater wordt aangesloten op het bestaande rioleringssysteem, conform het gemeentelijk beleid.

Grondwater

Ten aanzien van het plan dient te worden berekend in welke mate de ontwikkeling passend is binnen de eisen van HDSR en de gemeente Nieuwegein in het kader van de ontwateringsdiepte en droogleggingseisen. Om dat te concretiseren zijn diverse beleidsstukken geraadpleegd zoals het gemeentelijk rioleringsplan. Van belang zijn in ieder geval de begrippen drooglegging en ontwateringsdiepte. In de onderstaande figuur is weergegeven wat hiermee wordt bedoeld.



Figuur 1.6. Drooglegging en ontwateringsdiepte t.o.v. het maaiveld. (bron: gemeente Nieuwegein).

Uitgangspunt is na overleg met het bevoegd gezag dat de gemeente Nieuwegein een droogleggingseis van 1,35 meter hanteert. Wat betreft de ontwateringsdiepte wordt verwezen naar de tabel zoals opgenomen in het gemeentelijk rioleringsplan en onderstaand ingevoegd.

Gebruiksfunctie	Maximale grondwaterstand	Minimale grondwaterstand
Bebouwing met kruipruimte	0,9m onder vloerpeil, uitgaande van een kruipruimte tot 0,5 m onder vloerpeil	0,3m onder oppervlaktewaterpeil in de wijk
Bebouwing zonder kruipruimte	0,5 m onder vloerpeil	0,3m onder oppervlaktewaterpeil in de wijk
Tuinen	0,5m onder maaiveld	0,3m onder oppervlaktewaterpeil in de wijk
Industriegebied	0,5m onder vloerpeil	0,3m onder oppervlaktewaterpeil in de wijk
Wegen:		
- Primair	1,0m onder wegas	0,3m onder oppervlaktewaterpeil in de wijk
- Secundair	0,7m onder wegas	0,3m onder oppervlaktewaterpeil in de wijk
Overig verhard openbaar gebied	0,5m onder maaiveld	0,3m onder oppervlaktewaterpeil in de wijk
Openbaar groen en parken	0,4m onder maaiveld	0,3m onder oppervlaktewaterpeil in de wijk
Overige perceelsfuncties	maatwerk	maatwerk

Figuur 1.7. Maximale grondwaterstanden t.o.v. het vloerpeil van functies. (bron: gemeente Nieuwegein).

Qua situatie op de planlocatie wordt als uitgangspunt het volgende aangehouden. In de huidige situatie kent de planlocatie een peil van + 1,70 NAP. In voorbereiding op de realisatie van de ontwikkeling zal het peil met 0,50 meter worden opgehoogd waarmee het peil zich op + 2,20 NAP zal bevinden. Dit geldt voor het oostelijk deel van de planlocatie. Voor het westelijk gedeelte van de planlocatie wordt uitgegaan van een peil van + 1,80 NAP.

Waterpeil + 0,46 NAP

Het waterpeil ligt op + 0,46 NAP waarmee de drooglegging voor het oostelijk en westelijk gedeelte van de planlocatie respectievelijk 1,75 en 1,35 meter beslaat. Daarmee wordt aan de droogleggingseis van de gemeente Nieuwegein voldaan.

Ten aanzien van de ontwateringsdiepte in relatie tot de grondwaterstand wordt uitgegaan van de eisen zoals weergegeven in figuur 1.5. Uitgangspunt is dat de toekomstige bebouwing geen kruipruimtes heeft. De maximale grondwaterstand dient dan 0,5 meter onder het vloerpeil te bedragen. Voor tuinen geldt dat de maximale grondwaterstand 0,5 meter onder het maaiveld dient te bedragen. Voor wegen (secundair) dient het grondwater maximaal tot 0,7 meter onder de wegas te reiken. Daarbij is het van belang te benoemen dat HDSR adviseert het vloerpeil van de wegen minimaal 15 cm lager aan te leggen t.o.v. het vloerpeil van de woningen. Uitgangspunt voor de woningen is dat het vloerpeil om en nabij 20 centimeter boven het maaiveld gesitueerd zal zijn. Het peil van de tuinen en de wegen bevindt zich op het maaiveld. Op basis van het nabijgelegen meetpunt van het grondwatermeetnet wordt geconcludeerd dat het grondwater op en nabij de planlocatie seizoensgebonden fluctueert tussen de + 1,10 NAP en + 0,30 NAP.

De berekening in de situatie met een waterpeil van + 0,46 NAP wordt dan als volgt. Het vloerpeil van de woningen zal gesitueerd zijn op + 2,40 NAP (west) en + 2,00 NAP (oost). De maximale grondwaterstand conform het gemeentelijk rioleringsplan dient dan + 1,50 NAP te zijn. Gezien de grondwaterstanden zoals gemeten in het nabijgelegen grondwatermeetpunt wordt hieraan voldaan. Voor de tuinen geldt dat deze gesitueerd zijn op + 2,20 NAP en + 1,80 NAP. De maximale grondwaterstand conform het gemeentelijke rioleringsplan dient dan + 1,30 NAP te bedragen. Ook hier wordt aan voldaan. Voor de wegen geldt dat deze gesitueerd zullen worden op + 2,25 NAP (west) en + 1,85 NAP (oost). Hierbij wordt gehoor gegeven aan het advies van HDSR om het vloerpeil van de

wegen ten minste 15 centimeter lager aan te leggen dan het vloerpeil van de woningen. De maximale grondwaterstand dient dan + 1,15 NAP te bedragen. Ook hier wordt aan voldaan.

4.10.9 Breedte Watergangen

Er zullen in het kader van het planvoornemen ook nieuwe watergangen worden gegraven. In de onderstaande tabel en afbeelding is de breedte en afmetingen van deze watergangen verklaard.

Watergang	Afmetingen
A	3.635 m2, diepte 0,8 meter
B	1.935 m2, diepte 0,8 meter
C	2.762 m2(incl. D), diepte 0,8 meter
D	Breedte van 5,7 meter, diepte 0,8 meter
E	740 m2, breedte van 5 meter, diepte 0,8 meter

Tabel 1.2: Waterpartijen en afmetingen



Figuur 1.8: Waterpartijen met aanduiding corresponderend met tabel 1.2

4.10.10 Buienscenario's en berekening

In kader van het project Havenkwartier in Nieuwegein is de opdracht gekomen het watervraagstuk van projecten van Latei/Jos Scholman (Havenkwartier West en Oost, ofwel fase 1 en 2) en RV & O (Dieselbaan ofwel fase 3) in zijn geheel te bekijken.

C2 engineers heeft de vraag gekregen het ontwerp voor het hemelwater te toetsen aan de gestelde eisen. Voor het project is een waterparagraaf en een uitgangspuntnotitie riolering opgesteld welke de basis vormen voor de waterhuishouding binnen het plangebied. Middels dit plan wordt het HWA systeem doorgerekend en waar nodig aangepast om een toekomstbestendig ontwerp te kunnen realiseren.

Omdat de afstroom van regenwater niet op iedere ondergrond gelijk is wordt een afvloeiingscoëfficiënt toegepast. Voor wegen en parkeervakken wordt geen reductie toegepast omdat water hier rechtstreeks infiltreert in het aquabase pakket. In onderstaande tabel is het afvoerend verhard oppervlak weergegeven. In de bijgevoegde verhardingstekening 20CC58302-Tla-41 is te zien waar de oppervlaktes in deze tabel in het gebied liggen. De relevante verharde oppervlaktes in onderstaande tabel weergegeven.

Oppervlakken Havenkwartier	Oppervlak (m²)	Afvloeiings-coëfficiënt	Afvoerend oppervlak
Wegen/Parkeervakken	10463	1,00	10463
Daken: Twee onder 1 kap	1893	0,9	1704
Daken: Rijwoningen	5465	0,9	4919
Daken: Appartementen	2333	0,9	2100
Grasbetontegels	2408	1	2408
Openbaar groen	3282	0,15	492
Tegels	1366	1	1366
Particulier tuinen verhard (33%)	6626	0,33	2187
Particulier tuinen verhard (60%)	6207	0,6	3724
Groendaken schuurtjes	1176	0,9	1058
Totaal	41219	-	30420

Scenario 15mm bui

Navolgende tabel laat het totaaloverzicht van de bergingsaantallen bij een 15mm bui zien. De aquabase, de rockflow en de schuurtjes op particulier terrein zijn samen voldoende om de 15mm eis te infiltreren te bergen of vertraagd af te voeren.

15mm bui	Aantal	Eenheid
Afvoerend oppervlak	30420	m²
Af te voeren water	456	m³
Berging oppervlakkige afstroming	29	m³
Berging groendaken	16	m³
Berging Rockflow	37	m³
Overstort naar aquabase	0	m³
Berging aquabase	374	m³
Overstort totaal	0	m³

Scenario 50mm bui

Navolgende tabel laat het totaaloverzicht van de bergingsaantallen bij een 50mm bui zien. De Rockflow en de groendaken storten over naar de aquabase toe. Maar de aquabase, de rockflow en de schuurtjes op particulier terrein zijn samen voldoende om de 50mm eis te infiltreren te bergen of vertraagd af te voeren.

50mm bui	Aantal	
Afvoerend oppervlak	30420	m ²
Af te voeren water	1521	m ³
Berging oppervlakkige afstroming	97	m ³
Berging groendaken	47	m ³
Berging Rockflow	41	m ³
Overstort naar aquabase	88	m ³
Berging aquabase (inclusief overstort voorzieningen)	1336	m ³
Overstort totaal	0	m ³

Scenario 90mm bui

Navolgende tabel laat het totaaloverzicht van de bergingsaantallen bij een 90mm bui zien. Er wordt 1202 m3 vanuit de aquabase overgestort richting de watergangen.

90mm bui	Aantal	
Afvoerend oppervlak	30420	m ²
Af te voeren water	2738	m ³
Berging oppervlakkige afstroming	175	m ³
Berging groendaken	47	m ³
Berging Rockflow	41	m ³
Berging aquabase	1351	m ³
Overstort totaal	1202	m ³

4.10.11 Conclusie

Vanuit het aspect water zijn er geen belemmeringen voor onderhavig initiatief. Het waterschap adviseert positief over het voornemen en is bereid de legger m.b.t. waterkering en peilbesluit aan te passen. De uitgevoerde berekeningen laten een toename van het verharde oppervlak zien. Echter door compenserende maatregelen (het vergroten van oppervlakte water in de ecologische zone) ontstaat er een positieve balans ten aanzien van de waterhuishouding en zijn verdere maatregelen niet benodigd. Er wordt tevens voldaan aan de droogleggingseisen vanuit het waterschap De Stichtse Rijnlanden en de gemeente Nieuwegein. Er is met verschillende buienscenario's gerekend aan de bergingscapaciteit van het plangebied om water vast te houden en te infiltreren. Alleen in het geval van een 90mm bui zal er overstort plaatsvinden naar de watergangen.

Bijlagen:

- Bijlage 1; berekening bergingscapaciteit en buienscenario's, C2 Engineers, 7-11-2022



C2 Engineers

Engineering en advisering
voor de buitenruimte

 Bonnetstraat 31, 6718 XN Ede

 Postbus 436, 6710 BK Ede

 +31 (0) 318 25 35 00

 info@c2engineers.nl

 www.c2engineers.nl

Waterbergingsopgave

Havenkwartier Nieuwegein

Project: Havenkwartier
Opdrachtgever: Jos Scholman Infra
Uitgevoerd door: C2 Engineers

Versie: 2.0
Status: Definitief
Datum: 07-11-2022

Auteur	Krijn Prins
Datum	07-11-2022
Paraaf	

Gecontroleerd	Ardjan Fleerakkers
Datum	07-11-2022
Paraaf	

Vrijgegeven door	Erik Boltjes
Datum	07-11-2022
Paraaf	

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	4
2. Uitgangspunten en beleid	4
3. Situatie	5
4. Hemelwaterafvoer	6
4.1 Hemelwaterafvoer 2 onder 1 kap/vrijstaand woningen.....	6
4.2 Hemelwaterafvoer rijwoningen	6
4.3 Groendaken schuurtjes.....	7
4.4 Hemelwaterafvoer openbaar terrein	7
5. Conclusies	8

1. Inleiding

In kader van het project Havenkwartier in Nieuwegein is de opdracht gekomen het watervraagstuk van projecten van Latei/Jos Scholman (Havenkwartier West en Oost, ofwel fase 1 en 2) en RV & O (Dieselbaan ofwel fase 3) in zijn geheel te bekijken.

C2 engineers heeft de vraag gekregen het ontwerp voor het hemelwater te toetsen aan de gestelde eisen. Voor het project is een waterparagraaf en een uitgangspuntnotitie riolering opgesteld welke de basis vormen voor de waterhuishouding binnen het plangebied. Middels dit plan wordt het HWA systeem doorgerekend en waar nodig aangepast om een toekomstbestendig ontwerp te kunnen realiseren.

2. Uitgangspunten en beleid

Bij het opstellen van dit document zijn de volgende documenten, uitgangspunten en beleidspunten gebruikt:

- MEMO HWA Havenkwartier Nieuwegein v5.0
- Ontwerptekening Dieselbaan met tekeningnummer: 20CC58302 DOa-WRM-73
- Verhardingstekening 20CC58302-TIa-4
- Uitgangspuntennotitie riolering Havenkwartier
- Dimensionering HWA Bui van 50 mm

Uit de Beleidsregel Ruimtelijke Kwaliteit Rijnhuizen | Nieuwegein:

- Voor de tuinen van rijwoningen wordt maximaal 40% van de tuin gerekend als onverhard. voor de tuinen van vrijstaande woningen/twee-onder-een-kapwoningen is dit maximaal 67% . Terrassen en kleine tuinen worden niet als onverhard meegeteld. De ontwerper dient aan te tonen dat het percentage onverhard gehaald wordt;
- Hemelwater is afgekoppeld van de riolering. De eerste 15mm wordt geïnfiltreerd naar het grondwater en de eerste 50mm wordt geborgen en vertraagd afgevoerd. De voorzieningen voeren de eerste 24uur vertraagd af en zijn in maximaal 60 uur weer beschikbaar.

Het gebied is zo ingericht dat bij een piekbui van 90 mm in 1 uur ($T = 250$) geen schade ontstaat en vitale functies blijven functioneren. In het plangebied treedt geen schade op aan bebouwing en vitale voorzieningen bij extreem hevige neerslag (90 mm in 1 uur).

3. Situatie

Omdat de afstroom van regenwater niet op iedere ondergrond gelijk is wordt een afvloeingscoëfficiënt toegepast. Voor wegen en parkeervakken wordt geen reductie toegepast omdat water hier rechtstreeks infiltreert in het aquabase pakket. In onderstaande tabel is het afvoerend verhard oppervlak weergegeven. In de bijgevoegde verhardingstekening 20CC58302-T1a-41 is te zien waar de oppervlaktes in deze tabel in het gebied liggen. De relevante verharde oppervlaktes in onderstaande tabel 1 weergegeven.

Oppervlakken Havenkwartier	Oppervlak (m ²)	Afvloeings-coëfficiënt	Afvoerend oppervlak
Wegen/Parkeervakken	10463	1,00	10463
Daken: Twee onder 1 kap	1893	0,9	1704
Daken: Rijwoningen	5465	0,9	4919
Daken: Appartementen	2333	0,9	2100
Grasbetontegels	2408	1	2408
Openbaar groen	3282	0,15	492
Tegels	1366	1	1366
Particulier tuinen verhard (33%)	6626	0,33	2187
Particulier tuinen verhard (60%)	6207	0,6	3724
Groendaken schuurtjes	1176	0,9	1058
Totaal	41219	-	30420

Tabel 1; Verhard oppervlak Havenkwartier

4. Hemelwaterafvoer

Onderstaand is beschreven hoe de hemelwaterafvoer conform de gestelde eisen wordt gerealiseerd.

4.1 Hemelwaterafvoer 2 onder 1 kap/vrijstaand woningen

De gestelde eis van 15mm infiltratie op particulier terrein wordt ter plaatste van de woningen aan de watergang gerealiseerd middels oppervlakkige afstroming naar de watergang aan de achterzijde van de percelen. Hierbij wordt de achterzijde van het dakoppervlak afgevoerd naar de watergang en de voorzijde middels een oppervlakkige afstroming naar de openbare weg waar het infiltreert naar het Aquabase pakket.

Het verhard oppervlak van daken en percelen samen is 3889m². De helft hiervan gaat naar het aquabase pakket, de andere helft naar de watergang. Dit is $3889/2 \times 0,015 = 29\text{m}^3$ bij een 15mm bui en $3889/2 \times 0,015 = 97\text{m}^3$ bij een 50mm bui.

4.2 Hemelwaterafvoer rijwoningen

Bij de rijwoningen wordt aan de gestelde eis van 15mm berging op particulier terrein voldaan doormiddel van Rockflow infiltratieblokken. De achterkant dakoppervlak van de woningen wordt direct aangesloten op de Rockflowblokken welke gelegen zijn in de achtertuin van iedere woning. De voorkant stroomt via oppervlakkige afstroming af op het Aquabasepakket onder de weg. Het hemelwater kan vanuit de Rockflow infiltreren naar het grondwater. De rockflow stort bij een bui van meer dan 15mm middels een waterspuwer over op het achterpad. De kolken in het achterpad zijn aangesloten op de aquabase. De rijwoningen hebben samen een verhard dakoppervlak van 4919m², en het zijn 99 woningen. Aangezien alleen de achterzijde van de woningen hierop uitkomt wordt het gemiddeld verhard oppervlak achterzijde woning $4919/99/2 = 25\text{m}^2$

K-waarde: Grondboringen hebben aangegeven dat de bestaande ondergrond een k-waarde heeft van < 0,5m/dag. Om die reden wordt voorgesteld een sleuf met goed doorlatend zand door de tuinen te trekken tot circa 0,25+NAP.

25 m^2 verhard oppervlak $\times$ 15 mm neerslag = $0,375\text{ m}^3$ berging per voorziening.

Om $0,945\text{m}^3$ berging per woning te realiseren dient een Rockflowpakket van onderstaande afmeting toegepast te worden. Hierbij wordt rekening gehouden met 95% bergingscapaciteit en 15cm restwater onder in het Rockflow pakket. Rockflow wordt geleverd in blokken van 1,2m bij 0,15m bij 0,5m.

Berekening: $1,2\text{m} \times 1,05\text{m} \times (0,5\text{ hoog} - 0,15\text{ restwater}) \times 95\% \text{ holle ruimte} = 0,42\text{m}^3$ waterberging

Werkelijke afmeting pakket: $1,2\text{m}$ lengte $\times$ $1,05\text{ m}$ breedte $\times$ $0,5\text{m}$ hoog = $0,63\text{ m}^3$ Rockflow.

Per woning is $0,63\text{m}^3$ Rockflow benodigd om aan de gestelde eis van 15mm berging te voldoen. De 99 huizen met Rockflow zijn in totaal goed voor $41,6\text{m}^3$ waterberging op particulier terrein. Dit zijn 7 blokken per woning en in totaal 693 blokken.

4.3 Groendaken schuurtjes

Op de schuurtjes komen groendaken en deze groendaken staan allemaal op particulier terrein. Het verhard oppervlak van deze daken is in totaal 1058 m^2 . Dus van de 15mm bui die op particulier terrein verwerkt moet worden is er in potentie $0,015 \cdot 1058 = 16 \text{ m}^3$ te bergen op de schuurtjes. Bij een 50mm bui $52,9 \text{ m}^3$ en bij een 90mm bui $95,2 \text{ m}^3$.

Op de 1176 m^2 groendaken zit een 10cm pakket met een bergingscapaciteit van 40%. Dit maakt dus een inhoud van $1176 \cdot 0,1 \cdot 0,4 = 47 \text{ m}^3$. Dit betekent dat de schuurtjes de 15mm bui volledig kunnen bergen op eigen terrein. In het geval van een 50mm bui storten ze door middel van spuwverspreiders over op het aquabase pakket op openbaar terrein.

4.4 Hemelwaterafvoer openbaar terrein

Het hemelwatersysteem binnen het projectgebied wordt berekend op een Bui van 50mm, daarnaast wordt beschreven hoe een piekbui van 90mm wordt verwerkt in het plangebied. Het verharde oppervlak waarop de hemelwaterafvoer gedimensioneerd is betreft:

$30420 \text{ m}^2 \cdot 50 \text{ mm} = 1521 \text{ m}^3$ te bergen en vertraagd af te voeren of te infiltreren.

Omdat er op particulier terrein al berging wordt gerealiseerd door middel van de watergang (97 m^3), de Rockflow (41 m^3) en de groene daken (47 m^3) wordt deze hier in mindering gebracht. Er moet dus nog minimaal 1336 m^3 geborgen worden in een alternatieve openbare voorziening. Zie onderstaande vergelijking

$$1521 \text{ m}^3 - 97 \text{ m}^3 - 41 \text{ m}^3 - 47 \text{ m}^3 = 1336 \text{ m}^3.$$

Aquabase

Om het hemelwater te verwerken is gekozen om hemelwater te bergen in de fundering van de openbare weg, vanuit hier kan het infiltreren naar het grondwater of wordt het bij hevige neerslag vertraagd afgevoerd naar het oppervlaktewater. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het Aquabase systeem middels waterdoorlatende bestrating. Om de waterafvoer te garanderen wordt er om de 50 tot 60 meter een straatkolk aangesloten op het Aquabase pakket. Onder het Aquabase komt een drainageleiding rond 200mm te liggen om de waterafvoer in het wegcunet te garanderen. Deze drain wordt op een aantal punten op een overstortput aangesloten. De uitstroomvoorziening uitvoeren middels overstortput met een overstorthoogte van 1.25+NAP. Er wordt gerekend met 8718 m^2 aquabase zoals is bepaald door de leverancier. Met een pakketdikte van 36cm is de berging 1351 m^3 .

Er is een dan bij een bui van 50mm een bergingsoverschot van $1351 - 1336 = 15 \text{ m}^3$

Bij een piekbui 90mm welke eens in de 250 jaar voorkomt moet er $30420 \text{ m}^2 \cdot 90 \text{ mm} = 2738 \text{ m}^3$ hemelwater afgevoerd worden.

Er is dan 2738 m^3 (neerslag) - 1351 m^3 (openbaar) - 185 m^3 (particulier) = 1202 m^3 overstort naar openbaar water.

5. Conclusies

De totale verharde oppervlakken die op de verschillende bergingsvoorzieningen uitstromen en de hoeveelheden die daarbij horen staan in tabel 2. Wanneer de groendaken of de Rockflow vol komen te zitten storten deze over naar de aquabase,

Tabel 2: Aangesloten verhard oppervlak per voorziening

Ontvangen neerslag	Oppervlak (m ²)	15mm (m ³)	50mm (m ³)	90mm (m ³)
Totaal	30420	456	1521	2738
Aquabase	24957	374	1248	2246
Groendaken	1058	16	53	95
Rockflow	2460	37	123	221
Oppervlakkige afstroming watergang	1945	29	97	175

Tabel 3 laat het totaaloverzicht van de bergingsaantallen bij een 15mm bui zien. De aquabase, de rockflow en de schuurtjes op particulier terrein zijn samen voldoende om de 15mm eis te infiltreren te bergen of vertraagd af te voeren.

Tabel 3: Berging in de verschillende voorzieningen bij een 15mm bui

15mm bui	Aantal	Eenheid
Afvoerend oppervlak	30420	m ²
Af te voeren water	456	m ³
Berging oppervlakkige afstroming	29	m ³
Berging groendaken	16	m ³
Berging Rockflow	37	m ³
Overstort naar aquabase	0	m ³
Berging aquabase	374	m ³
Overstort totaal	0	m ³

Tabel 4 laat het totaaloverzicht van de bergingsaantallen bij een 50mm bui zien. De Rockflow en de groendaken storten over naar de aquabase toe. Maar de aquabase, de rockflow en de schuurtjes op particulier terrein zijn samen voldoende om de 50mm eis te infiltreren te bergen of vertraagd af te voeren.

Tabel 4: Berging in de verschillende voorzieningen bij een 50mm bui

50mm bui	Aantal	
Afvoerend oppervlak	30420	m ²
Af te voeren water	1521	m ³
Berging oppervlakkige afstroming	97	m ³
Berging groendaken	47	m ³
Berging Rockflow	41	m ³
Overstort naar aquabase	88	m ³
Berging aquabase (inclusief overstort voorzieningen)	1336	m ³
Overstort totaal	0	m ³

Tabel 5 laat het totaaloverzicht van de bergingsaantallen bij een 90mm bui zien. Er wordt 1202 m³ vanuit de aquabase overgestort richting de watergangen.

Tabel 5: Berging in de verschillende voorzieningen bij een 90mm bui

90mm bui	Aantal	
Afvoerend oppervlak	30420	m ²
Af te voeren water	2738	m ³
Berging oppervlakkige afstroming	175	m ³
Berging groendaken	47	m ³
Berging Rockflow	41	m ³
Berging aquabase	1351	m ³
Overstort totaal	1202	m ³