



Watertoets Zwijndrecht

Ontwikkeling van de Spoorzone

projectnummer 0464482.100
definitief revisie 3
5 november 2021

Watertoets Zwijndrecht

Ontwikkeling van de Spoorzone

projectnummer 0464482.100

definitief revisie 3
5 november 2021

Auteurs

V. Verdonk

Opdrachtgever

Gemeente Zwijndrecht
Raadhuisplein 3
3331 BT Zwijndrecht

datum vrijgave	beschrijving revisie 3
09-11-2021	definitief

gecontroleerd
M. Schouten

vrijgave
A. Hatzman

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel	1
1.3	Leeswijzer	1
2	Huidige situatie	2
2.1	Locatie	2
2.2	Maaiveld	3
2.3	Geohydrologie en bodemopbouw	4
2.4	Watersysteem	6
2.5	Grondwater	7
2.6	Vuil- en hemelwaterafvoer	9
2.7	Waterkeringen	9
3	Beleid en regelgeving	11
3.1	Rijksoverheid	11
3.2	Beleid provincie Zuid-Holland	12
3.3	Waterschap Hollandse Delta	12
3.4	Gemeente Zwijndrecht	13
4	Randvoorwaarden	15
4.1	Waterschap Hollandse Delta	15
4.2	Gemeente Zwijndrecht	16
5	Toekomstige situatie	17
5.1	Waterberging	18
5.2	Watersysteem	19
5.3	Waterkwaliteit	20
5.4	Grondwater	21
5.5	Vuil- en hemelwaterafvoer	23
5.6	Beschermingszones en waterkeringen	23
6	Waterparagraaf	24

Bijlage 1 Berekeningen van verhardingsoppervlak

Bijlage 2 Berekeningen opstuwing parkeergarage

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Zwijndrecht is voornemens om het plangebied de Spoorzone opnieuw vorm te geven. Het terrein is momenteel in gebruik voor woningen, bedrijvigheid en groen. De herontwikkeling is onderdeel van een groter geheel namelijk de Ontwikkel Alliantie "de oude lijn" (de spoorverbinding tussen Dordrecht en Leiden). In het plangebied worden nieuwe woningen ontwikkeld. Het plangebied omvat een oppervlak van circa 33,6 hectare.

1.2 Doel

Onderdeel van het opstellen van een nieuw bestemmingsplan is het doorlopen van de watertoetsprocedure. De 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen expliciet en op evenwichtige manier laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerders (in dit geval Waterschap Hollandse Delta en Gemeente Zwijndrecht) met elkaar in gesprek brengt in een zo vroeg mogelijk stadium.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie van de locatie beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft het vigerende beleid. In hoofdstuk 4 worden de uitgangspunten en randvoorwaarden van Waterschap Hollandse Delta en Gemeente Zwijndrecht uiteengezet en in hoofdstuk 5 wordt de toekomstige situatie beschreven. In hoofdstuk 6 is de concept waterparagraaf opgenomen.

2 Huidige situatie

2.1 Locatie

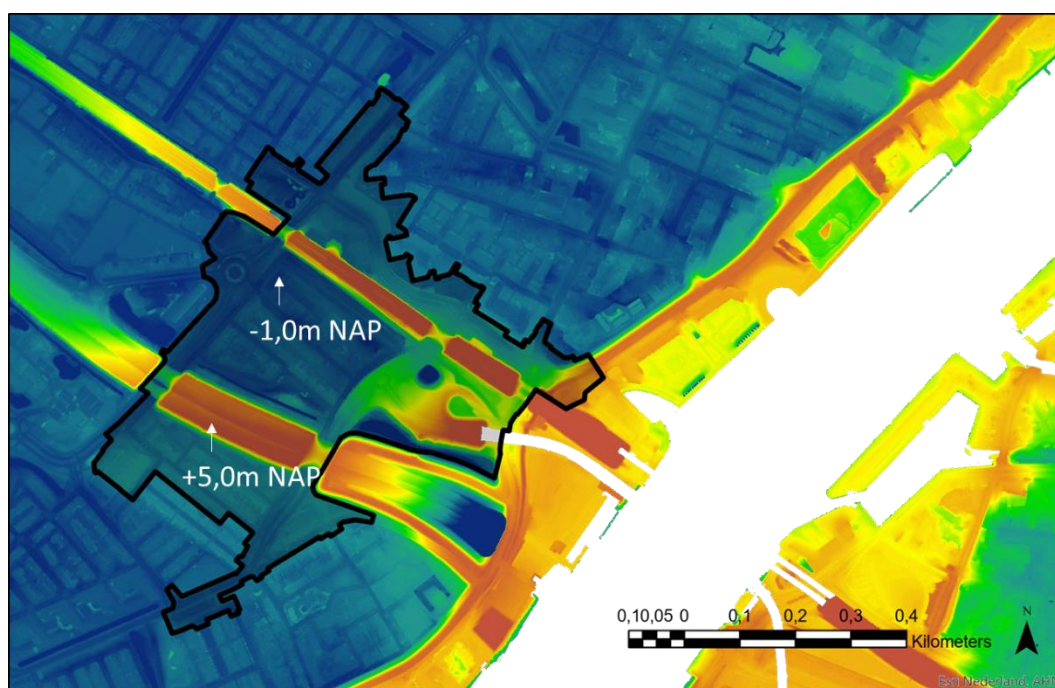
Het plangebied is gelegen in het centrum van Zwijndrecht (zie figuur 2-1). Het totale plangebied is circa 336.000 m², waarvan circa 66% verhard en circa 34% onverhard. Een groot gedeelte van het gebied is verhard, dit komt door de huidige stedelijke inrichting.



figuur 2-1: Plangebied is aangegeven met kader (bron: Luchtfoto NL 2020 © CycloMedia Technologie B.V.)

2.2 Maaiveld

De maaiveldhoogte ter plaatse van het plangebied betreft circa NAP -1,0 m. Twee hoger gelegen gebieden in het plangebied betreffen het noordelijk gelegen spoor en de zuidelijke snelweg (A16). Deze gebieden liggen op een hoogte van circa NAP +5,0 m op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3). De hoogtekaart is weergegeven in figuur 2-2.



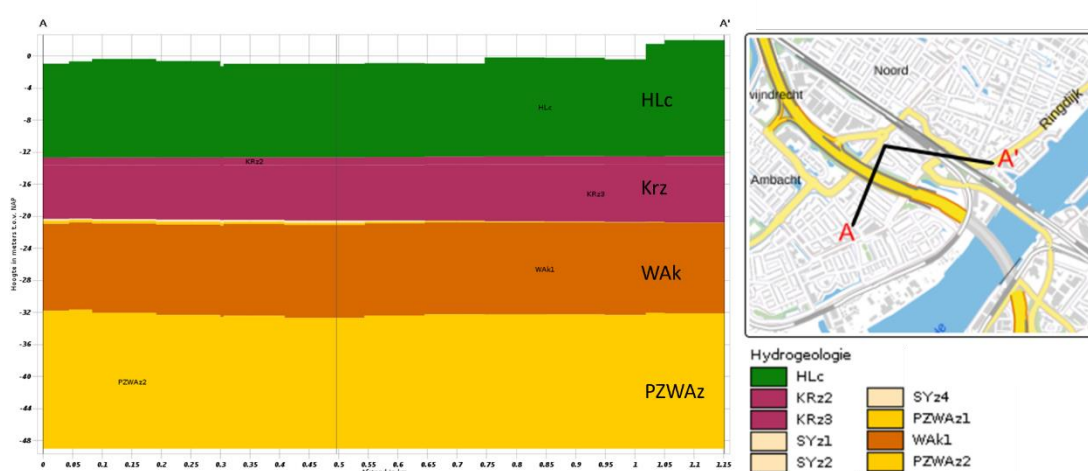
figuur 2-2: Hoogtekaart met plangebied aangegeven met kader (bron: AHN3)

2.3 Geohydrologie en bodemopbouw

Regionale bodemopbouw op basis van REGIS II (TNO)

De diepere bodemopbouw is in figuur 2-3 weergegeven als hydrogeologisch profiel volgens REGIS II v2.2. In dit profiel zijn de lagen aangeduid als de stratigrafische eenheid waartoe zij behoren en de aard van de afzettingen waaruit zij bestaan.

Voor de bovenste holocene deklaag zijn in REGIS geen parameterwaarden (c-waarden, k-waarden, k₀-waarden) aanwezig. Voor de verschillende zandige formaties zijn in REGIS k_h-waarden en k₀-waarden opgenomen. Voor de kleiige formaties zijn k_v-waarden en c-waarden vermeld.

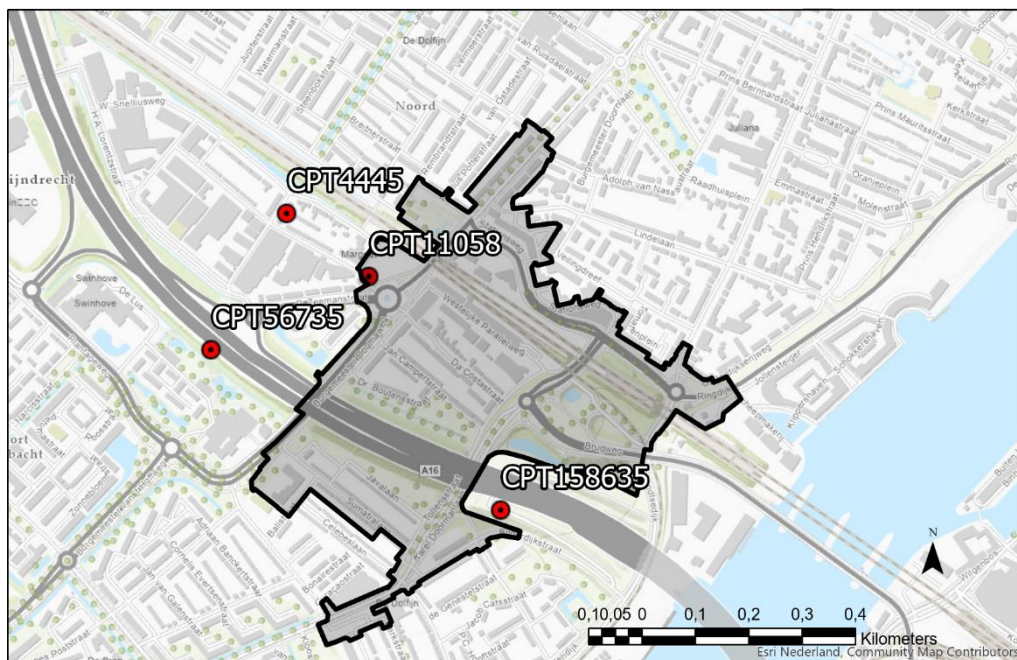


figuur 2-3: Hydrogeologisch profiel verkregen vanuit REGIS II (bron: DINOloket)

In figuur 2-3 is te zien dat de ondergrond tot een diepte van circa NAP -13 m bestaat uit een holocene deklaag. De holocene deklaag bestaat uit afwisselend slecht en goed doorlatende lagen, hierdoor zijn er geen doorlatendheden bekend van de deklaag. Ter plaatse van de werklocatie tot circa NAP -21 m uit verschillende zandlagen bestaat van de formaties Kreftenheye en Stamproy. De doorlatendheden in de zandlagen variëren van 5 m/dag tot aan 100 m/dag. Vanaf circa NAP -21 m begint de eerste slecht doorlatende laag bestaande uit de formatie van Waalre. In de slecht doorlatende laag varieert de weerstand tussen de 100 en 500 dagen.

DINOloket

Om een beeld te krijgen van de bodemopbouw zijn sonderingen uit DINOloket geraadpleegd. In de omgeving van het plangebied zijn enkele bruikbare sonderingen aanwezig. De locaties van de geraadpleegde boringen met sonderingen zijn weergegeven in figuur 2-4.

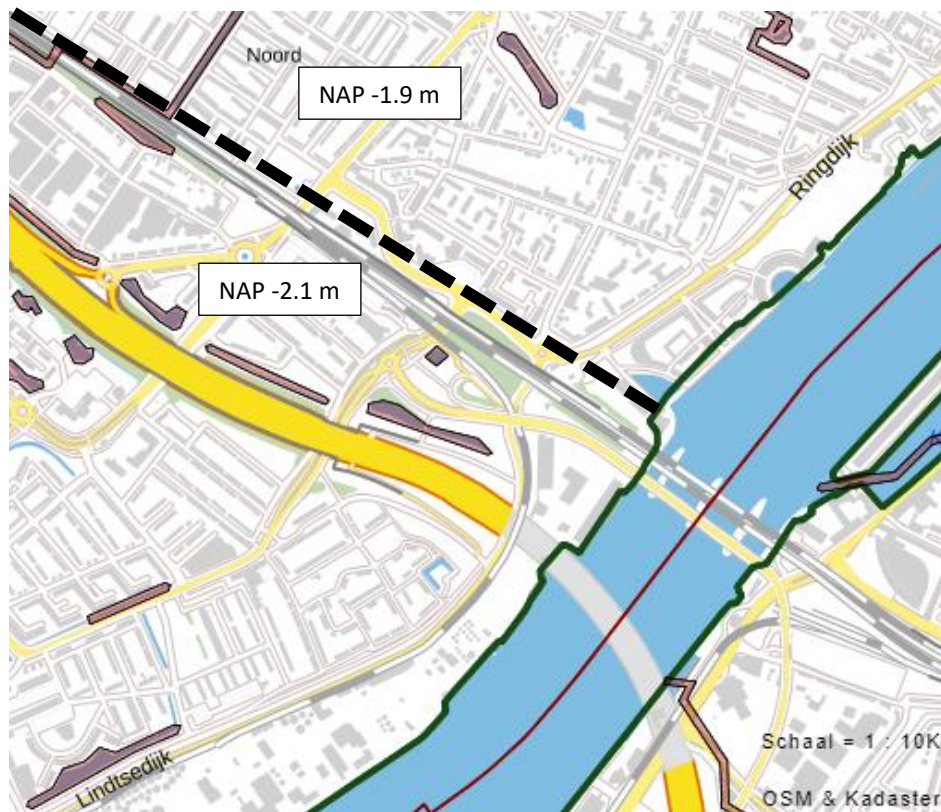


figuur 2-4: Geraadpleegde locaties met sonderingen (bron: DINOloket)

De sonderingsprofielen laten zien dat de bodem hoofdzakelijk bestaat uit veen met een kleiige ondergrond vanaf het maaiveld tot aan een diepte van circa NAP -7 m. Vervolgens volgt een kleilaag tot een diepte van circa NAP -13 m. In vrijwel alle sonderingsprofielen is onder de kleilaag een zandlaag vanaf circa NAP -13 m aanwezig tot in ieder geval circa NAP -23 m. Profiel CPT56735 is hierop een uitzondering waarbij de tussenlaag overgaat in een zandlaag vanaf circa NAP -9 m tot in ieder geval circa NAP -14 m waarbij voor de diepere onderlaag geen gegevens beschikbaar zijn. Deze bevindingen zijn in overeenstemming met de hydrogeologische profielen.

2.4 Watersysteem

De theoretische beschermingszones zijn ingetekend in figuur 2-5. De watergangen binnen het plangebied betreffen wateren van de categorie “overig water”. Het gebied ten zuiden van de spoorzone ligt in het gebied met een vast peil van NAP -2,1 m. Noordelijk van de spoorzone is een hoger peilvak gedefinieerd met een peil van NAP -1,9 m.



figuur 2-5: Beschermzones in het plangebied rondom het oppervlaktewater met de gestippelde begrenzing van het peilgebied (bron: dewatertoets.nl)

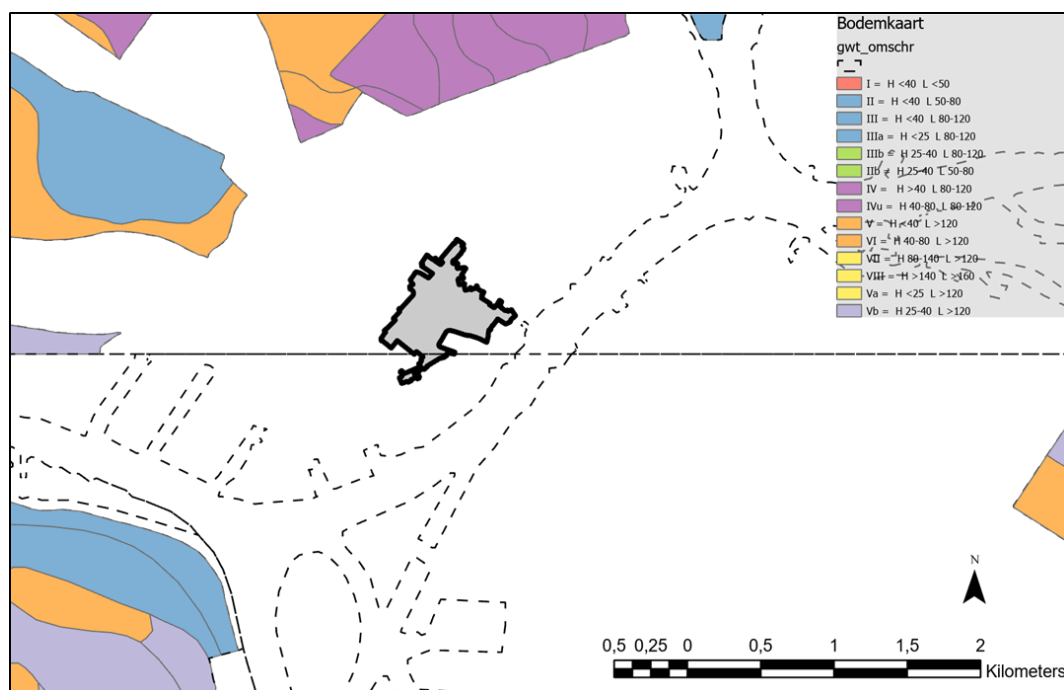
2.5 Grondwater

Klimaat-effectatlas

Nabijgelegen meetreeksen van peilbuizen ontbreken waardoor de lokale grondwaterstand niet kan worden afgeleid. Derhalve is de kaartlaag (GHG en GLG huidig) uit de Klimaat-effectatlas geraadpleegd waarin de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) van circa NAP -1,6 m en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) van circa NAP -2,0 m tot NAP -2,5 m zijn weergegeven.

Grondwatertrap

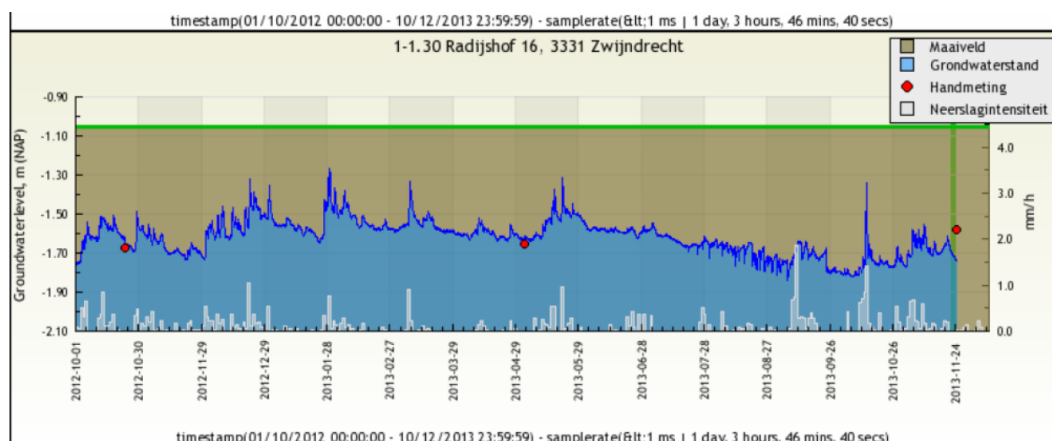
De grondwatertrap geeft een indicatie van de absolute grondwaterstand met de verwachte fluctuatie. In figuur 2-6 is de grondwatertrappenkaart weergegeven van de omgeving van het plangebied, waarin te zien is dat vooral grondwatertrap IV en V in de omgeving aanwezig zijn. De grondwatertrappenkaart is inmiddels verouderd waardoor het enkel een indicatie geeft en voor stedelijk gebied niet geldt. Binnen deze grondwatertrap ligt de GHG tussen de 0,4 en 0,8 m –mv en is er sprake van een GLG van 0,8 meter tot 1,2 m –mv (en dieper).



figuur 2-6: Grondwatertrappenkaart met dominante grondwatertrappen rondom het plangebied (bron: Grondwatertrappenkaart)

Grondwatermeetnet

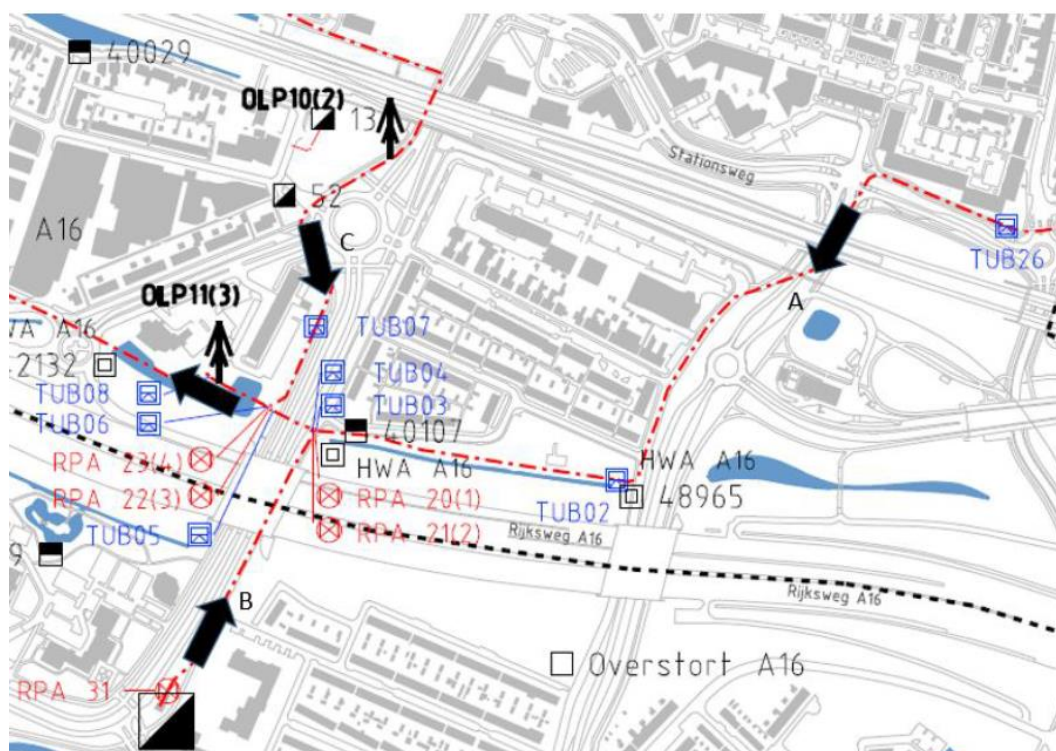
Grondwaterstanden in het plangebied zijn gemonitord met behulp van een stedelijk grondwatermeetnet. Voor het noordelijke deel van het plangebied is te zien dat de grondwaterstand fluctueert tussen circa NAP -1,9 en -1,3 m over de periode van 2012 tot 2013. Een verbeelding van deze grondwaterstanden is te zien in figuur 2-7. Deze grondwaterstand ligt hoger dan de indicatiewaarde van de Klimaat-effectatlas.



figuur 2-7: Grondwaterstand in het noordelijke deel van het plangebied (2012-10-01 tot 2013-11-24)

2.6 Vuil- en hemelwaterafvoer

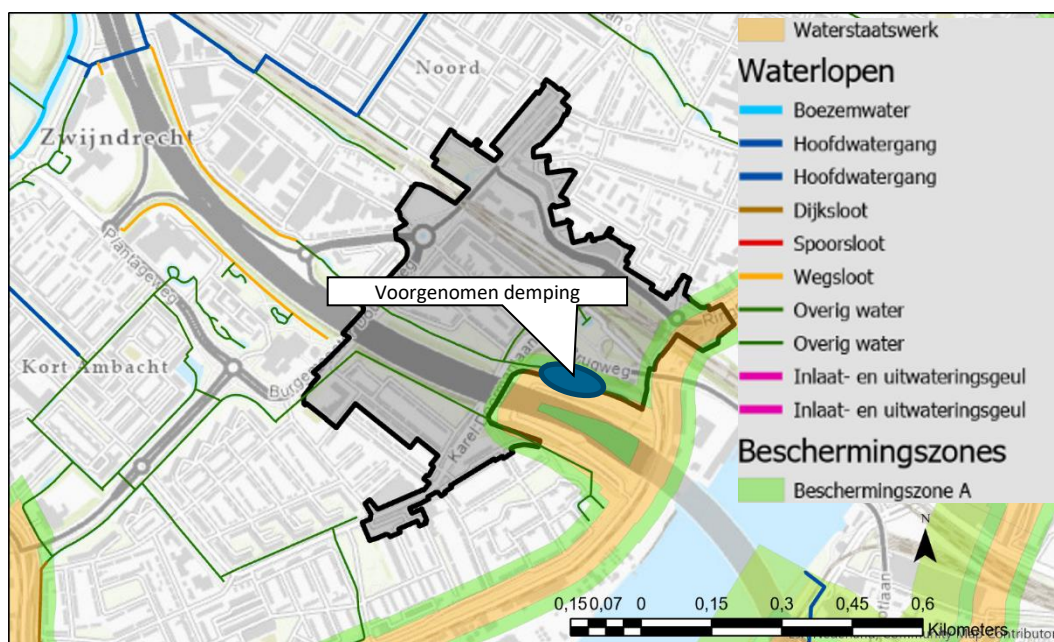
In de huidige situatie wordt het afvalwater afgevoerd met persleidingen. Deze persleidingen met een diameter van 60 cm lopen vanuit het hoofdrioolgemaal Emmastraat dwars door het Stationskwartier (van het oosten naar het westen). Drie vertakkingen waarvan twee uit het noorden en een uit het zuidelijke deel van het plangebied sluiten aan op deze hoofdleiding. Een verbeelding van het plangebied is weergegeven in figuur 2-8.



figuur 2-8: Overzicht plangebied met rioolpersleiding als rode gestippelde lijn. De zwarte peilen geven de stroomrichting aan. Aftakleidingen zijn aangegeven met letters A, B en C. (Bron: Memo Water stationskwartier Zwijndrecht)

2.7 Waterkeringen

Het plangebied grenst aan de stadskade langs de Oude Maas. De beschermingszone van deze kade bevindt zich binnen het plangebied waar aanpassingen worden doorgevoerd. Ter hoogte van de Brugweg is de gemeente voornemens om het oppervlaktewater binnen de beschermingszone van het plangebied te dempen. De locatie van de voorgenomen demping (blauw) is weergegeven in figuur 2-9.



figuur 2-9: Beschermingszones in de omgeving van het plangebied, te dempen wateroppervlak in blauw (bron: Kaartlagen WSHD)

Bepaalde delen van de Rijkswateren zijn niet relevant voor de bergings- of afvoercapaciteit, maar worden wel intensief gebruikt. Voor deze gebieden is het ongewenst om de vergunningplicht en de algemene regels voor het gebruik van het waterstaatswerk te laten gelden. De kering in het plangebied aan de Oude Maas heeft een vrijstelling van vergunningplicht voor het gebruik van de waterstaatswerken.

3 **Beleid en regelgeving**

3.1 **Rijksoverheid**

Waterwet

Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. De Waterwet richt zich op de zorg voor waterkeringen, waterkwantiteit, waterkwaliteit en waterfuncties (zoals de drinkwatervoorziening). De wet biedt de basis voor het stellen van normen ten aanzien van deze onderwerpen. Verder bevat de wet regelingen voor het beheer van water. Een belangrijk gevolg van de Waterwet is dat de huidige vergunningstelsels uit de afzonderlijke waterbeheerwetten worden gebundeld. Dit resulteert in één vergunning, de Watervergunning.

De Wet gemeentelijke watertaken is onderdeel van de Waterwet. In deze Wet heeft de gemeente de zorgplicht gekregen voor:

- Het doelmatig inzamelen en verwerken van overtollig afvloeiend hemelwater;
- Het doelmatig nemen van maatregelen in openbaar gebied om structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken.

In de Wet milieubeheer is de derde zorgplicht voor de gemeente opgenomen. De gemeente dient zorg te dragen voor het inzamelen transporteren van stedelijk afvalwater.

Wet ruimtelijke ordening en de watertoets

De watertoets is per 1 november 2003 wettelijk verplicht (en vastgelegd in het Besluit ruimtelijke ordening). De watertoets betekent dat ruimtelijke plannen (waaronder bestemmingsplannen) die vanaf deze datum ter inzage worden gelegd, voorzien moeten zijn van een waterparagraaf. Ruimtelijke plannen van de initiatiefnemer (bijv. gemeente of projectontwikkelaar) worden overlegd met de waterbeheerder.

In de waterparagraaf geeft de initiatiefnemer aan welke afwegingen in het plan ten aanzien van water zijn gemaakt. Het is een toelichting op het doorlopen proces en maakt de besluitvorming ten aanzien van water transparant. In geval van locatiekeuzes en bij herinrichting van bestaand bebouwd gebied geeft de initiatiefnemer expliciet aan welke rol de kosten en risico's van verdroging, verzilting, overstroming en overlast hebben gespeeld bij de besluitvorming. De waterparagraaf grijpt zichtbaar terug op de afsprakennotitie en het wateradvies.

Nationaal Waterplan 2016-2021

In 2015 is het Nationaal Waterplan vastgesteld. Het plan geeft op hoofdlijnen aan welk beleid het Rijk in de periode 2016-2021 voert om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water. Belangrijke punten uit het nationaal waterplan zijn:

- Eerst vasthouden, dan bergen en dan pas afvoeren;
- Hemelwater zo veel mogelijk afkoppelen, mits schoon (anders eerst zuiveren);
- Uitbreiding van verhard oppervlak zo veel mogelijk compenseren met hectares oppervlaktewater.

Met deze punten zal rekening gehouden worden bij de uitvoering van de plannen.

Nationaal Bestuursakkoord Water

Met het NBW-Actueel (2008) onderstrepen het Rijk, het Interprovinciaal Overleg, de Unie van Waterschappen en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten de gezamenlijke opgave om het watersysteem op zo kort mogelijke termijn en tegen de laagste maatschappelijke kosten op orde te brengen en te houden. Samenwerken is de rode draad van het geactualiseerde Nationaal Bestuursakkoord. Een actualisatie van het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) uit 2003 komt voort uit de invoering van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW), de noodzaak tot het aanscherping van een aantal begrippen en het beschikbaar komen van nieuwe klimaatscenario's.

Kaderrichtlijn Water (KRW)

Door de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft Nederland een resultaatsverplichting voor het bereiken van de gewenste waterkwaliteit en ecologie van grond- en oppervlaktewatersystemen. Voor grote wateren of watersystemen, de zogenaamde KRW-waterlichamen, zijn hiertoe doelen opgesteld. De (bindende) maatregelen om de doelen te bereiken zijn vastgelegd in de stroomgebiedsplannen. Voor de overige wateren geldt minimaal het stand-still principe. Waterbeheerders mogen hiervoor zelf aanvullende doelen opstellen.

3.2 Beleid provincie Zuid-Holland

Regionaal Waterplan Zuid-Holland 2015-2021

Het waterbeleid van de provincie Zuid-Holland is opgenomen in de volgende vastgestelde beleidsdocumenten:

- het waterbeleid met een ruimtelijke component staat in de Visie Ruimte en Mobiliteit Vanuit de ambitie om Zuid-Holland een duurzame, concurrerende en leefbare Europese topregio te laten zijn, bevordert de provincie de transitie naar een water- en energie-efficiënte samenleving. Die rode draad door de Visie ruimte en mobiliteit staat centraal in het beleid voor water, bodem en energie.
In de Visie Ruimte en mobiliteit geeft de provincie aan hoe omgegaan wordt met thema's als klimaatverandering, toenemende verzilting, inklinking en het veranderend ruimtegebruik (ook in de ondergrond), die aanpassingen vergen van en keuzes in het bodem- en watersysteem, die in veel gevallen invloed hebben op de ruimtelijke ordening. Deze keuzes hebben het achterliggende doel dat Zuid-Holland beschermd blijft en dat het mogelijk blijft om water in zijn vele hoedanigheden beter te benutten. De kwaliteit en functionaliteit van water dienen optimaal te zijn en vragen permanent om verbetering en bescherming. Bij aanpassingen aan het watersysteem gelden twee uitgangspunten: ze zijn klimaatbestendig en de natuurlijke processen krijgen, waar dat kan, meer ruimte of worden beter benut.
- het beleid voor waterkwaliteit staat in de Voortgangsnota Europese Kaderrichtlijn Water 2016-2021. Voor een klein aantal onderdelen blijft het provinciale waterplan 2010-2015 ongewijzigd van kracht.
Hierin staan de doelen van de provincie met betrekking tot maatregelen voor waterkwaliteit van grond- en oppervlaktewater.

3.3 Waterschap Hollandse Delta

Waterschap Hollandse Delta is de waterkwaliteits- en kwantiteitsbeheerder voor alle binnendijkse oppervlaktewateren aan de linker Maasoever. De strategie en het beleid van waterschap Hollandse Delta is vooral gericht op:

- Het bieden van veiligheid tegen wateroverlast;
- Veilige (vaar)wegen;

- Voldoende en schoon oppervlaktewater.

Waterbeheerplan Waterschap Hollandse Delta 2016-2021

In het waterbeheerplan 2016 - 2021 staat hoe waterschap Hollandse Delta het waterbeheer in het werkgebied in de komende jaren wil uitvoeren. Daarbij gaat het om betaalbaar waterbeheer met evenwichtige aandacht voor veiligheid, waterkwaliteit, waterkwantiteit, duurzaamheid én om het watersysteem als onderdeel van de ruimtelijke inrichting van ons land. Het waterbeheerplan beschrijft de uitgangspunten voor het beheer, de ontwikkelingen die de komende jaren verwacht worden en de belangrijkste keuzen die het waterschap moet maken. Daarnaast geeft het waterbeheerplan een overzicht van maatregelen en kosten. De maatregelen voor de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn onderdeel van het plan.

Keur- en beleidsregels 2014

De Keur is een verordening van de waterbeheerder met wettelijke regels (gebod- en verbodsbepalingen) voor waterkeringen (o.a. duinen, dijken en kaden), watergangen (o.a. kanalen, rivieren, sloten, beken) en andere waterstaatswerken (o.a. bruggen, duikers, stuwen, sluizen en gemalen). De keur en beleidsregels maken het mogelijk dat het waterschap haar taken als waterkwaliteits- en kwantiteitsbeheerder kan uitvoeren. Er kan een ontheffing van de in de Keur vastgelegde gebods- en verbodsbepalingen worden aangevraagd om een bepaalde activiteit wel te mogen uitvoeren. Als het waterschap daarin toestemt wordt dat geregeld in een Watervergunning. In de beleidsregels die bij de Keur horen is het beleid van Hollandse Delta nader uitgewerkt.

3.4 Gemeente Zwijndrecht

Gemeentelijk Rioleringsplan Zwijndrecht (2018-2022)

Het thema grondwater, afvalwater en hemelwater is beschreven in het Gemeentelijk Rioleringsplan. Binnen de gemeente Zwijndrecht zijn drie doelen geformuleerd ten behoeve van de rioleringszorg:

- Zorgen voor inzameling en transport van stedelijk afvalwater;
- Zorgen voor inzameling en verwerking van hemelwater (binnen grenzen);
- Zorgen dat het grondwater de bestemming van een gebied niet structureel belemmert (voor zover mogelijk).

De gemeente hanteert een voorkeursvolgorde met betrekking tot de omgang met afvalwater. De volgorde is weergegeven in figuur 3-1.



figuur 3-1: Voorkeursvolgorde omgang met afvalwater (bron: Gemeentelijk Rioleringsplan gemeente Zwijndrecht)

Het hemelwater dient afgekoppeld te worden zodra dit zinvol en doelmatig is, het risico voor de verontreiniging van het oppervlaktewater/grondwater beperkt is en er geen versplintering optreedt.

Bij afkoppeling vindt de volgende aanpak plaats:

- Kleine daken (<500 m²) niet afkoppelen om versnippering te voorkomen;
- Afkoppelen grote daken (>500 m²) altijd onderzoeken;
- Oppervlaktewater moet binnen 100 meter beschikbaar zijn;
- Kosten van afkoppeling zijn maximaal 10% hoger dan die voor een verbeterd gescheiden rioolstelsel;
- Doorgaande wegen (asfaltwegen) niet afkoppelen omdat het wegoppervlak te vervuild is;
- Afkoppelvoorzieningen moeten goed beheerbaar zijn om op langere termijn niet voor onvoorziene kosten komen te staan.

Alternatieve maatregelen worden niet uitgesloten.

4 Randvoorwaarden

4.1 Waterschap Hollandse Delta

Tussen 22 februari 2021 en 18 maart 2021 heeft contact plaatsgevonden met de heer Samet Agca van Waterschap Hollandse Delta. Het waterschap geeft de volgende aspecten aan waar rekening mee dient te worden gehouden.

1. Uit eerder overleg tussen het waterschap en de gemeente is uitgesproken dat compensatie zo dichtbij als mogelijk, maar minimaal binnen hetzelfde peilvak moet worden gerealiseerd. De voorkeursvolgorde ten aanzien van het aanbrengen van een gelijkwaardige vervangende voorziening betreft dus: nieuw te graven oppervlaktewater in de directe nabijheid van de verhardingstoename, nieuw te graven oppervlaktewater binnen hetzelfde peilgebied. De compensatie dient gelijktijdig of voorafgaand aan het aanbrengen van de verharding te worden gerealiseerd.
2. Op basis van overleg tussen het waterschap en de gemeente is uitgesproken dat een piekbui van 70 mm in een uur binnen het plangebied lokaal dient te worden geborgen. Voorgenomen is om een groot deel van de neerslag (44 mm) van deze korte hevige bui lokaal op privaat terrein op te vangen of vertraagd af te voeren. Deze bergingscapaciteit dient na minimaal 24-48 uur beschikbaar te zijn.

Regels omtrent hemelwaterafvoer en ontwatering

In de nota toetsingskaders en beleidsregels voor het watersysteem van het waterschap staat bij artikel BL-11 dat de versnelde afvoer als gevolg van de toename aan verharding volledig gecompenseerd moet worden door het aanbrengen van een gelijkwaardige vervangende voorziening, met een oppervlakte van 10% van de toename van verharding. Deze eis is beperkt tot een maximum omvang van een gebied. Tijdens eerder overleg tussen de gemeente en het waterschap is de intentie uitgesproken om meer dan het minimale (in dit geval 15%) te compenseren.

Regels omtrent (ver)graven van oppervlaktelichamen

Voor secundaire oppervlaktewaterlichamen in onderhoud bij derden gelden de randvoorwaarden en eisen zoals gesteld bij de primaire oppervlaktewaterlichamen onder BL-06 niet meegerekend de maatvoering zoals genoemd onder punt 1 en punt 4. De maatvoering zoals genoemd onder punt 1 betreft de volgende minimale afmetingen: bodembreedte 0,50 m, taluds 2:3, waterdiepte (ten aanzien van laagst vigerende peil) 0,50 m (bij < 4,00 m waterbreedte) of 1,00 m (bij > 4,00 m waterbreedte).

Regels omtrent de demping van water bij de kering

BL-05 Demping van oppervlaktewaterlichamen uit de keur beschrijft dat dempingen van oppervlaktewaterlichamen moeten volledig worden gecompenseerd door het aanbrengen van een gelijkwaardige vervangende voorziening (compensatieplicht), met uitzondering van de demping ten behoeve van een eerste perceelontsluiting (met een maximale demping van 20 m²). Van belang is dat stabiliteitsonderzoek onderdeel wordt van de vergunningsaanvraag voor het dempen van water bij de kering. Op basis van dit onderzoek voert het waterschap een toetsing uit.

Overig advies

De eisen worden verder uitgewerkt en behandeld aan de hand van overleg met Antea Group en de projectontwikkelaar.

4.2 Gemeente Zwijndrecht

Tussen 15 februari 2021 en 17 februari 2021 is mailcontact geweest met de heer Fabian Jiskoot van de gemeente Zwijndrecht. De gemeente geeft de volgende aspecten aan waar rekening mee dient te worden gehouden. Tijdens dit contact is bovendien het masterplan voor de spoorzone aangeleverd.

Op het gebied van water en klimaatadaptatie spelen bij de watertoets een aantal zaken zoals hierna genoemd.

1. Toets grondwater
2. Afkoppelen regenwater
3. Aanpassing bestaand rioolstelsel
4. Afvoer oppervlaktewater

Uitgangspunt is het realiseren van een robuust watersysteem. Het klimaatbestendig inrichten van dit gebied is een randvoorwaarde om de klimaatveranderingen zoals langdurige droogte perioden en extreme neerslagintensiteiten het hoofd te bieden. Vanuit rioolbeheer en rekening houdend met klimaatadaptatie geldt een voorkeursvolgorde voor het omgaan met hemelwater. Hierbij wordt eerst het water geborgen of vastgehouden waarna het bij voorkeur wordt afgevoerd richting het oppervlakteater.

1) Toets grondwater

Ten aanzien van de toets grondwater geldt dat de grondwaterstand niet te laag mag worden als gevolg van de ontwikkelingen. De realisatie van de parkeergarage heeft mogelijk invloed op de grondwaterstromingen. De parkeergarage mag geen grondwaterstand verhogende of verlagende effecten hebben naar de omgeving. Hiertoe zijn anders maatregelen benodigd of een aanpassing van het ontwerp.

2) Afkoppelen regenwater

Voor het plan en de aansluiting op de riolering geldt dat er 27 m³/uur meer afvalwater wordt geproduceerd. Bovendien worden bijna 200 woningen gesloopt die nu aangesloten zijn op het gemengde rioolstelsel. Dit resulteert in een afname van circa 8 m³/uur aan pompcapaciteit voor regenwater. Het bemalingsgebied Centrum krijgt hierbij de grootste toename van 20,5 m³/uur.

3) Aanpassing bestaand rioolstelsel

In het plangebied waar de nieuwe woningbouw wordt toegepast is een nieuw rioolontwerp benodigd waarbij het regenwater van het riool dient te worden afgekoppeld. Toename uit nieuwbouw betreft circa 20 m³/uur voor aanbod naar de RWZI.

4) Oppervlaktewater

Gemeentelijk beleid beoogt dat 10% van het volledige plangebied wordt ingericht met water. Deze eis is na een eerste inventarisatie niet haalbaar bevonden (bron: Memo Water stationskwartier Zwijndrecht). Uitgangspunt was hierbij een oppervlak van 32 ha (inclusief rijksweg A16 en spoor) en 3,2 ha aan open water. Een wens is gehanteerd om 15% compensatie te hanteren van het extra verhard oppervlak.

5 Toekomstige situatie

Voorgenomen inrichting

In de toekomstige situatie is een grote verscheidenheid aan woningen voorzien in en rondom de Spoorzone. Momenteel bevinden zich in het plangebied woningen die in de toekomstige situatie worden gesloopt. Ook wordt een nieuw complex opgezet aan de oostzijde van het gebied waar momenteel groen ligt. Ter compensatie van de aanvullende verharding wordt binnen het gebied ruimte ingericht voor groen en water. Figuur 5-6 toont de voorgenomen inrichting.



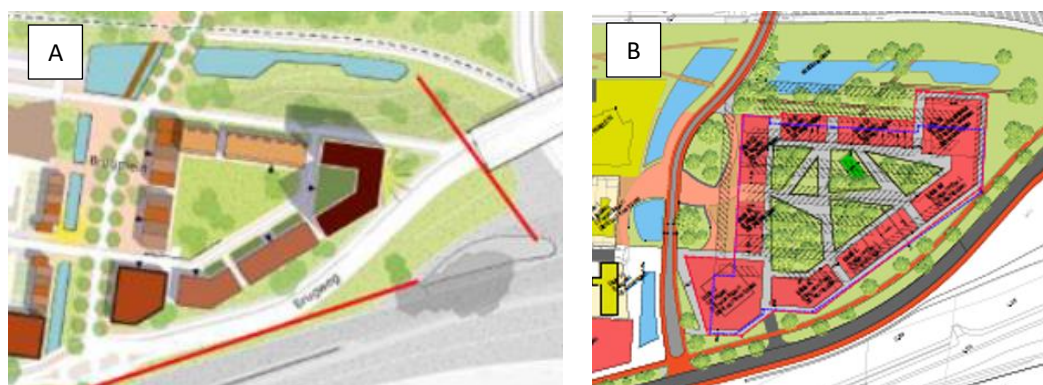
figuur 5-1: Toekomstige plansituatie voor de spoorzone Zwijndrecht met nieuw wateroppervlak (donkerblauw) en te dempen waterpartijen (rood)

Als gevolg van de voorgenomen inrichting neemt het verharde oppervlak toe. Het totale verharde oppervlak in het plangebied zal door de ontwikkelingen met circa 16.500 m² toenemen. In het noordelijke peilgebied (boven het spoor) neemt het verharde oppervlakte af met circa 1.500 m². In dit gebied geldt geen aanvullende bergingseis. Zuidelijk van het plangebied neemt het verharde oppervlak met circa 18.000 m² toe.

5.1 Waterberging

Voor de toename verharding is de eis dat de toename van verhard oppervlak wordt gecompenseerd in oppervlaktewater in het zuidelijke peilgebied. In het noordelijke peilgebied (boven het spoor) geldt geen aanvullende bergingseis. Het bestaande oppervlaktewater met een oppervlakte van circa 3.700 m² dient hierdoor met minimaal 1.800 m² (bergingseis 18.000; 10%) toe te nemen om te voldoen aan de gestelde eis. De benodigde waterberging wordt binnen het plangebied gerealiseerd. Dit watersysteem wordt verbonden met het omringende watersysteem en wordt zodanig gedimensioneerd dat de bergingsopgave van het volledige nieuwe woongebied kan worden opgevangen. Op basis van de vernieuwde plannen neemt het wateroppervlak met circa 2.800 m² toe waarbij zowel wordt voldaan aan de bergingseis van het waterschap als aan de ambitie vanuit de gemeente Zwijndrecht (zie bijlage 1 voor de detailbeschrijving).

In een masterplan overleg over het Stationskwartier zijn door het waterschap en de gemeente eisen en wensen inzichtelijk gemaakt. Hierbij is vanuit het waterschap aangegeven dat het initiële ontwerp in figuur 5-2A niet doorstroombaar is. Hiernaast is de voorkeur uitgesproken voor een beperkt aantal bomen dichtbij de watergang. Deze aspecten zijn verwerkt in het vernieuwde ontwerp waarbij de waterpartijen beter doorstroombaar zijn zoals te zien in figuur 5-2B.



figuur 5-2: Wateroppervlak binnen het plangebied initieel plan A en de aangepaste situatie B

Binnen het initiële ontwerp was ten zuiden van de rijksweg A16 in het plangebied bij de Indische buurt geen open water voorzien. Door ingenieursbureau Drechtsteden is voorgesteld om de huidige duiker in het plangebied te vervangen door een waterpartij zoals weergegeven in het vernieuwde ontwerp in figuur 5-3. Een bijkomstig voordeel van deze maatregel is dat het water en de bomenrij resulteert een overgang naar de A16.



figuur 5-3: Wateroppervlak voor bergingswater in het zuidelijke deel van het plangebied

5.2 Watersysteem

In het plangebied wordt het wateroppervlak lokaal gereduceerd. De demping vindt plaats op twee locaties zoals te zien in figuur 5-4. De te dempen sloot draineert de primaire waterkering bij de Drechtunnel aan de onderzijde van het plangebied. Een demping resulteert in een veranderende stabiliteit van de waterkering. Van belang is dat in de voorgenomen situatie de stabiliteit van de kering niet verslechterd en dat dit verder wordt onderzocht.



figuur 5-4: Te dempen wateroppervlakken bij de projectlocaties, met het toekomstige plangebied (rechts).

Het ontwerp dient bovendien klimaatrobuust te zijn. Met het oog op de voorspelde klimaatontwikkelingen nemen de neerslagextremen toe. Het droog en begaanbaar houden van het plangebied zonder overlast tijdens hevige neerslag is hierbij van belang. Na compensatie dient het plangebied conform de gemeente een piekbui van 70 mm/uur te kunnen bergen en conform het waterschap een bui van 100 mm/etmaal, waarbij zoveel mogelijk binnen het plangebied wordt geborgen.

Zuidelijk Peilvak

In het zuidelijk peilvak is de benodigde compensatie bepaald voor het totaal verhard oppervlak van 16,6 ha. Om 70 mm te bergen is 11.600 m³ berging vereist (rekenregel: verhard oppervlak in m² * 0,07 m). Realiseerbare berging op het oppervlaktewater bedraagt circa 6.360 m³ zoals bepaald in bijlage 1.

Opties voor de opgave zijn:

- *Groene(polder)/blauwe daken*: Daken in van gebouwen moeten begroeid zijn of met waterberging worden gebouwd. Hierbij moet rekening gehouden worden met extra gewicht van het ontwerp. Hierbij is 30 tot 60 mm berging te realiseren.
- *Wadi*: Het regenwater dat op verharde oppervlakken wordt afgevoerd via een regenwaterriool of over het maaiveld naar een wadi waar het in de bodem kan infiltreren, of vertraagd kan worden afgevoerd naar het oppervlaktewater. Tussen de huizen in het zuidelijke plangebied is een dergelijke voorziening te treffen.
- *Oppervlakteberging in groen*: Hiervoor moet het groen in het plangebied worden verlaagd. Bij een gemiddelde diepte van 0,3 m is 16.000 m² groen nodig om in de totale waterbergingsbehoefte van het groen te voorzien. Dit is circa 26% van het totale geplande groen.

Noordelijk Peilvak

In het noordelijk peilvak neemt toekomstig de verharding met 1.500 m² af. Na uitvoer van de noordoostelijke ontwikkeling, waarbij het verhard oppervlak met 6.500 m² afneemt, geldt voor dit peilvak geen aanvullende bergingseis.

5.3 Waterkwaliteit

Ten aanzien van hemelwater dient deze conform de GRP van de gemeente Zwijndrecht te gebeuren. Doordat het regenwater relatief schoon is, kan het bijdragen aan een betere waterkwaliteit in het gebied waar de neerslag valt. Het vasthouden en bergen van het regenwater reduceert tevens de piekafvoeren.

Het watersysteem dient zo te worden ontworpen dat het geen risico's voor de volksgezondheid creëert en voldoende schoon is voor mensen, planten en dieren.

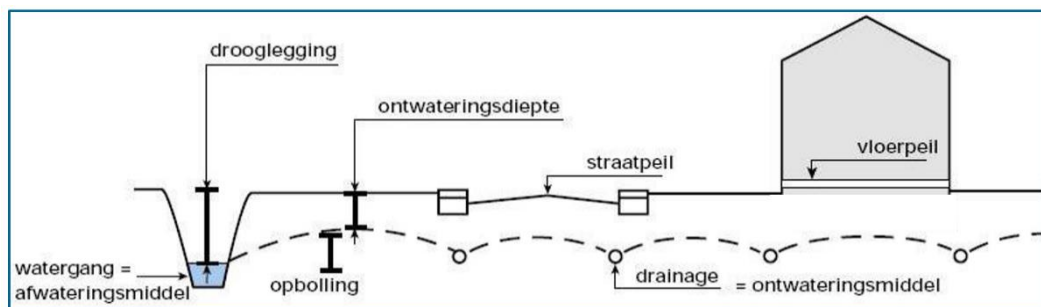
De uitgangspunten zijn:

- Microverontreiniging: Er worden geen materialen gebruikt die een verontreiniging van het oppervlaktewater met zich meebrengen. Metalen, zoals lood, koper of zink mogen niet worden gebruikt. We adviseren om ter hoogte van de noordelijk te graven waterpartijen de geschiedenis van het tankstation en mogelijk vervuilde grond te onderzoeken.
- Schoon hemelwater (bijvoorbeeld vanaf dakoppervlakken) kan direct worden afgevoerd naar oppervlaktewater. Speciale aandacht wordt besteed aan duurzaam bouwen en een duurzaam gebruik van de openbare ruimte om een goede kwaliteit van het afgekoppelde hemelwater te garanderen. De huidige stedelijke waterkwaliteit is als onvoldoende beoordeeld door het waterschap.
- Doorspoeling oppervlaktewater: Geïsoleerde vijverpartijen of watergangen worden vermeden. Het watersysteem wordt ontworpen met aandacht voor doorspoeling.
- Peilbeheersing: het waterschap kan sturen in de waterkwaliteit door bijvoorbeeld water in te laten of juist af te voeren. Vooral in gebieden net droogvallende sloten is het belangrijk hier rekening mee te houden.

Van belang is dat ter plekke van de te dempen watergang T16563 in figuur 5-4 zich vroeger een tankstation bevond. Bij een uitbreiding van de waterpartij in dit gebied komt het oppervlaktewater mogelijk in contact met vervuilingen.

5.4 Grondwater

Om het risico op grondwateroverlast te beperken dient de ontwateringsdiepte voldoende te zijn. De ontwateringsdiepte is de afstand tussen de gemiddeld hoogstegrondwaterstand en het straatpeil, het maaiveld en/of vloerpeil.



Figuur 5-5: Schematische weergave ontwateringsdiepte

Tabel 5-1 toont de minimale peilen. De peilen gelden als een inspanningsplicht, de gemeente en het waterschap kunnen niet verantwoordelijk worden gesteld voor het handhaven van de genoemde waarden. De verantwoordelijkheid geldt om het vastgestelde peil in het peilgebied te realiseren.

Voor een klimaatrobuuste inrichting adviseert het waterschap om na te denken hoe wateroverlast in woningen voorkomen kan worden. De hiervoor vereiste hoogteverschillen zijn afhankelijk van de aspecten als de situatie, de beschikbare ruimte en de noodzaak om water op straat te brengen.

De bovengrondse inrichting dient bij extreme neerslag in staat te zijn, het deel van de neerslag dat niet afgevoerd kan worden door het hemelwaterriool, af te voeren naar hiervoor aangewezen locaties.

Ook voor lager, beneden het maaiveld, gelegen ruimtes (kelders, parkeergarages) moet aandacht worden besteed aan het voorkomen van wateroverlast.

Tabel 5-1: Geadviseerde peilen op basis van de minimaal benodigde ontwateringsdiepte

Functie	Minimaal benodigde ontwatering [m t.o.v. gemiddeld hoogste grondwaterstand]
Woningen met kruipruimte*	0,8
Vloerpeil van de woningen**	1,0
Tuinen/groenvoorzieningen	0,5
Straatpeil	0,7

* t.o.v. onderkant vloer;

** uitgaande van een vloerdikte (excl. isolatie) van 0,2 m

Effecten parkeergarage

De mogelijke parkeergarage in het plangebied is enkel laags. Deze parkeergarage bevindt zich in het oosten langs de snelweg op de locatie zonder bebouwing (opgenomen in figuur 5-2B). Een conservatieve diepte voor de parkeergarage is aangehouden van circa 6,0 m -mv. Het verhang tussen grondwaterstanden is bepaald op basis van de isohypsenkaart waarbij een verhang van 0,5 m in de grondwaterstand is te zien over een afstand van 500 meter. Op basis van de isohypsen stroomt het grondwater in oost westelijke richting.

Impactanalyse parkeergarage

Op basis van de lokale geohydrologische omstandigheden (zoals bovenstaand beschreven en in hoofdstuk 2) is de impactanalyse van de nieuwe parkeergarage uitgewerkt. Vervolgens is bepaald wat de invloed is op de grondwaterstroming.

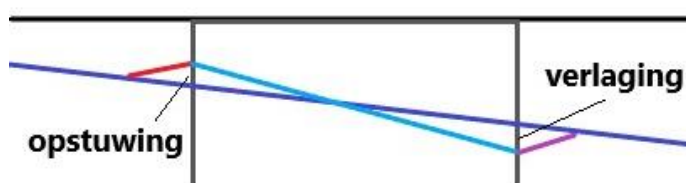
Door de aanleg van de parkeergarage wordt de stroming in een deel van het freatische grondwaterpakket beperkt. Hierdoor kan lokaal een effect op de stijghoogte in het freatische grondwaterstand optreden. Voor de impactanalyse is de verwachte opstuwing stroomopwaarts en de verwachte verlaging stroomafwaarts bij de parkeergarage bepaald. Hiervoor zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Doorlatendheid van het freatische grondwaterpakket	1 m/dag
Verhang van de grondwaterstand	0,5 m / 500 m
Dikte van het watervoerend pakket	20,6 m
Onderkant constructie werkput	NAP -7,0 m
Breedte onderdoorgang haaks op stromingsrichting	130 m

In figuur 5-6 is het principe van opstuwing en verlaging van grondwater afgebeeld. Het grondwater stroomt in de afbeelding van links naar rechts. Deze richting is omgekeerd in het huidige plangebied. De stroming na het aanbrengen van de constructie in de ondergrond blijft gelijk. Echter neemt het verhang ter hoogte van de constructie toe. Hierdoor ontstaat stroomopwaarts van de constructie opstuwing en stroomafwaarts van de constructie een verlaging van de grondwaterstand.

De stroomsnelheid van het grondwater q wordt berekend met de formule $q = H \cdot k \cdot i$. Waar i [m/m] het verhang is, k [m/dag] de doorlatendheid en H [m] de dikte van het watervoerend pakket. In de nieuwe situatie zal de dikte van het watervoerend pakket H kleiner worden vanwege de aanwezigheid van de parkeergarage. Derhalve neemt het verhang rondom de parkeergarage toe.

De stroomsnelheid blijft in de nieuwe situatie hetzelfde, maar het verhang veranderd. De verandering van het verhang is de opstuwing en de verlaging die in de toekomstige situatie optreedt. De berekening is in bijlage 2 opgenomen.



Figuur 5-6 Principe opstuwing en verlaging grondwater door een constructie

Eindsituatie

Op basis van de uitgangspunten en de principes van opstuwing en verlaging is bepaald dat de totale grondwaterstandverandering over de totale breedte van de parkeergarage (circa 130 m), circa 0,2 m bedraagt. De helft hiervan treedt op als opstuwing stroomopwaarts en de andere helft als verlaging stroomafwaarts. De opstuwing bevindt zich aan de oostzijde en de verlaging aan de westzijde.

Na de realisatie worden door deze verwaarloosbare verandering in de stijghoogte geen negatieve gevolgen direct naast de onderdoorgang verwacht. Dit wordt mede verwacht doordat de parkeergarage zich niet bevindt in een zandlaag.

Realisatiefase

Bij de realisatiefase dient een minimale bemaling te worden ingezet om de werkzaamheden in den droge uit te voeren. Om de grootte en de duur van de bemaling te bepalen, dient een bemalingsadvies opgesteld te worden. Tevens dienen de effecten op de omgeving in beeld worden gebracht (ten tijde van realisatie en na daarna).

5.5 Vuil- en hemelwaterafvoer

In het plangebied waar de nieuwe woningbouw wordt toegepast is een nieuw rioolontwerp benodigd waarbij het regenwater van het riool dient te worden afgekoppeld.

5.6 Beschermingszones en waterkeringen

Het plangebied grenst aan de stadskade langs de Oude Maas. De beschermingszone van deze kade bevindt zich binnen het plangebied waar aanpassingen worden doorgevoerd. Ter hoogte van de Brugweg is de gemeente voornemens om het oppervlaktewater binnen de beschermingszone van het plangebied te dempen. Van belang is dat in de voorgenomen situatie de stabiliteit van de kering niet verslechterd en dat dit verder wordt onderzocht.

5.7 Conclusie

Na het vaststellen van het bestemmingsplan wordt een waterhuishoudkundige ontwerp nader uitgewerkt t.b.v. het verkrijgen van de watervergunningen. Het ontwerp wordt opgesteld in afstemming met het waterschap en de gemeente. De in te passen watercompensatie (zie hoofdstuk 5) wordt ingepast buiten de beschermingszone van de waterkeringen (zie paragraaf 2.7). Watergunningen zijn vereist voor het graven van oppervlaktelichamen. Hiernaast moet het stabiliteitsonderzoek als onderdeel worden opgenomen bij de vergunningsaanvraag.

6 Waterparagraaf

Aanleiding

De gemeente Zwijndrecht is voornemens een herinrichting van de spoorzone te ontwikkelen. Deze herontwikkeling is onderdeel van de spoorverbinding tussen Dordrecht en Leiden waar grootschalige renovatie plaatsvindt. Het stedelijk terrein is momenteel ingericht voor woningen, bedrijvigheid en enkele groene gebieden. Een klimaatbestendige inrichting is van belang om weerstand te bieden tegen toenemende periodes van droogte en extreme neerslagintensiteiten. In het plangebied worden nieuwe woningen ontwikkeld. Het plangebied omvat een oppervlak van circa 33,6 hectare.

Locatie

Het plangebied is gelegen in het centrum van Zwijndrecht (zie figuur 2-1). Het totale plangebied is circa 336.000 m², waarvan circa 66% verhard en circa 34% onverhard. Een groot gedeelte van het gebied is verhard, dit komt door de huidige stedelijke inrichting.

Doel

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 initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerders (in dit geval Waterschap Hollandse Delta en Gemeente Zwijndrecht) met elkaar in gesprek brengt in een zo vroeg mogelijk stadium.

Huidige situatie

De maaiveldhoogte ter plaatse van het plangebied betreft circa NAP -1,0 m in het plangebied. Twee hoger gelegen gebieden in het plangebied betreffen het noordelijk gelegen spoor en de zuidelijke snelweg (A16). Deze gebieden liggen op een hoogte van NAP +5,0 m op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3). De ondergrond bestaat tot een diepte van NAP -13 m uit een holocene deklaag. Ter plaatse van de werklocatie tot circa NAP -21 m bestaat de bodem uit verschillende zandlagen bestaat van de formaties Kreftenheye en Stramproy. Rondom het plangebied bevinden zich watergangen van de categorie "overig water". Het gebied ten zuiden van de spoorzone ligt in het gebied met een vast peil van NAP -2,1 m. Noordelijk van de spoorzone is een hoger peilvak gedefinieerd met een peil van NAP -1,9 m.

In de huidige situatie wordt het afvalwater afgevoerd met persleidingen. Deze persleidingen met een diameter van 60 cm lopen vanuit het hoofdrioolgemaal Emmastraat dwars door het Stationskwartier (van het oosten naar het westen). Drie vertakkingen waarvan twee uit het noorden en een uit het zuidelijke deel van het plangebied sluiten aan op deze hoofdleiding.

Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie is een grote verscheidenheid aan woningen voorzien in en rondom de Spoorzone. Huidig bevinden zich in het plangebied woningen, deze worden in de toekomstige situatie gesloopt. Ook wordt een nieuw complex opgezet aan de oostzijde van het gebied waar momenteel groen ligt. Bij de herontwikkeling neemt het verhard oppervlak met circa 3% toe.

Voor de toename verharding is de eis dat 10% van de toename aan verhard oppervlak wordt gecompenseerd in oppervlaktewater in het zuidelijke peilgebied. In het noordelijke peilgebied (boven het spoor) is sprake van een verhardingsafname en geldt geen aanvullende bergingseis na uitvoer van de noordoostelijke ontwikkeling, waarbij het verhard oppervlak met 6.500 m² afneemt. In het noordelijke peilvak neemt de verharding totaal met 1.500 m² af.

In het zuidelijke peilvak bestaat het oppervlaktewater uit een oppervlakte van circa 3.700 m². Dit oppervlak zal hierdoor met 1.800 m² (10% van 18.000 m²) moeten toenemen om te voldoen aan de gestelde bergingseis. Met de voorgenomen realisatie van circa 2.800 m² wateroppervlak wordt aan de eis van het waterschap voldaan (zie bijlage 1 voor de detailuitwerking).

In het zuidelijk peilvak omvat de realiseerbare berging op het oppervlaktewater circa 6.360 m³ zoals bepaald in bijlage 1. Geadviseerd wordt om aanvullende bergingsvoorzieningen te treffen zoals oppervlakteberging in groen of door het aanleggen van een wadi In het zuidelijk deel van het plangebied. De keuze hiervoor is afhankelijk van het voorkeursalternatief van de bewoners.

Vuil- en hemelwaterafvoer

De bestaande riolering ter plaatse van de nieuwbouw met de oostelijke nieuwe woonwijk dient te worden aangepast. Hiertoe is een nieuw rioolontwerp benodigd waarbij de regen van de riolering dient te worden afgekoppeld. Voor het plan en de aansluiting op de riolering geldt dat er 27 m³/uur meer afvalwater wordt geproduceerd. Bijna 200 woningen worden hiernaast gesloopt en zijn nu aangesloten zijn op het gemengde rioolstelsel. Ook wordt de wijk Schildersbuurt met 639 woningen aangesloten op het noordelijk gelegen afvalwater gebied.

Grondwater

Op basis van de uitgangspunten en de principes van opstuwing en verlaging is bepaald dat de totale grondwaterstandverandering over de totale breedte van de onderdoorgang (circa 130 m in de worst-case situatie), 0,20 m bedraagt. Na de realisatie worden door deze verandering in de stijghoogte geen negatieve gevolgen direct naast de parkeergarage verwacht.

Waterkwaliteit

Ten aanzien van hemelwater dient deze conform de GRP van de gemeente Zwijndrecht te gebeuren. Doordat het regenwater relatief schoon is, kan het bijdragen aan een betere waterkwaliteit in het gebied waar de neerslag valt. Het vasthouden en bergen van het regenwater reduceert tevens de piekafvoeren.

De uitgangspunten zijn:

- Microverontreiniging: Er worden geen materialen gebruikt die een verontreiniging van het oppervlaktewater met zich meebrengen. Metalen, zoals lood, koper of zink mogen niet worden gebruikt. We adviseren om ter hoogte van de noordelijk te graven waterpartijen de geschiedenis van het tankstation en mogelijk vervuilde grond te onderzoeken.
- Schoon hemelwater (bijvoorbeeld vanaf dakoppervlakken) kan direct worden afgevoerd naar oppervlaktewater. Speciale aandacht wordt besteed aan duurzaam bouwen en een duurzaam gebruik van de openbare ruimte om een goede kwaliteit van het afgekoppelde hemelwater te garanderen. De huidige stedelijke waterkwaliteit is als onvoldoende beoordeeld door het waterschap.
- Doorspoeling oppervlaktewater: Geïsoleerde vijverpartijen of watergangen worden vermeden. Het watersysteem wordt ontworpen met aandacht voor doorspoeling.
- Peilbeheersing: het waterschap kan sturen in de waterkwaliteit door bijvoorbeeld water in te laten of juist af te voeren. Vooral in gebieden net droogvallende sloten is het belangrijk hier rekening mee te houden. We adviseren om watergangen en vijvers een minimale waterdiepte te geven van 80 cm.

Voor het lozen op oppervlaktewater gelden hiernaast de eisen van de oppervlaktewaterbeheerder.

Beschermingszones en waterkeringen

Het plangebied grenst aan de stadskade langs de Oude Maas. De beschermingszone van deze kade bevindt zich binnen het plangebied waar aanpassingen worden doorgevoerd. Ter hoogte van de Brugweg is de gemeente voornemens om het oppervlaktewater binnen de beschermingszone van het plangebied te dempen. Van belang is dat in de voorgenomen situatie de stabiliteit van de kering niet verslechterd en dat dit verder wordt onderzocht.

Bijlage 1 Berekeningen van verhardingsoppervlak

Bijlage 1 Berekeningen van verhardingsoppervlak

Wateroppervlak

In de voorgenoemen plansituatie neemt het oppervlaktewater toe van circa 3.700 m² met 2.800 m² naar 6.500 m². Veranderingen van het wateroppervlak zuidelijk van de spoorzone zijn opgenomen in Tabel 0-1. De verhardingsverandering is weergegeven in figuur 0-1.

Tabel 0-1: Huidige situatie van plangebied fase 2 o.b.v luchtfoto 2020.

Type	Verhard	Oppervlakte	Verharding
-	%	m ²	m ²
Water (huidig)	0%	3.700	0
Water (toekomstig)	0%	6.500	0
Toename		2.800	

Tabel 0-2: Bergingscapaciteit toekomstig oppervlaktewater in het plangebied.

	Rekenpeil	Maaiveld	Gehanteerde diepte	Oppervlak	Berging
	m + NAP	m + NAP	m	m ²	m ³
Noord-West	-2,1	-1,25	0,85	2.200	1.870
Oost	-2,1	0 tot -1,25	1	1.300	1.300
Centrum	-2,1	1,25	0,85	1.400	1.190
Zuid	-2,1	-0,85	1,25	1.600	2.000
Totaal				6.500	6.360

Stationskwartier Zwijndrecht

Grondgebruik (groen en water)



figuur 0-1: Verandering van het wateroppervlak in het plangebied met de peilgrens (gestippeld)

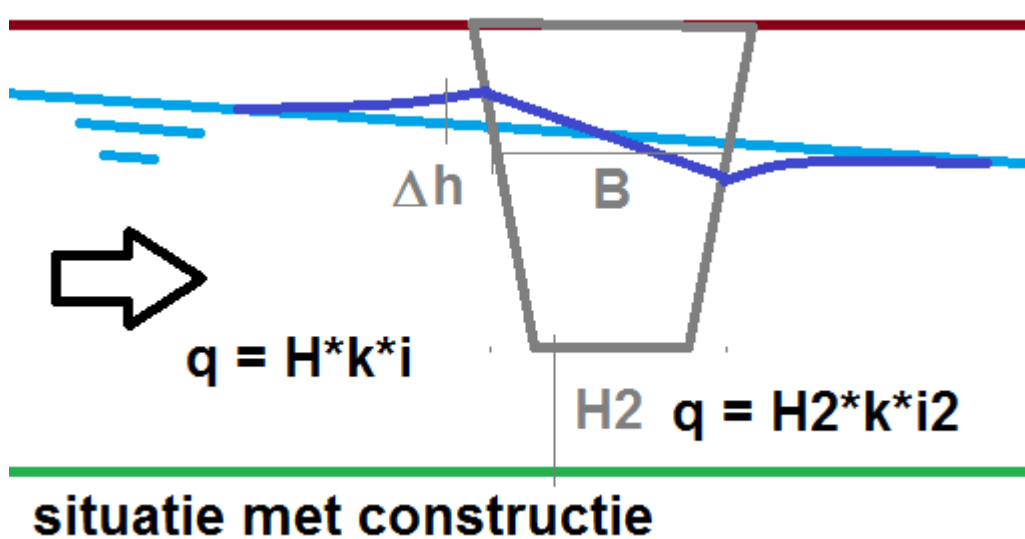
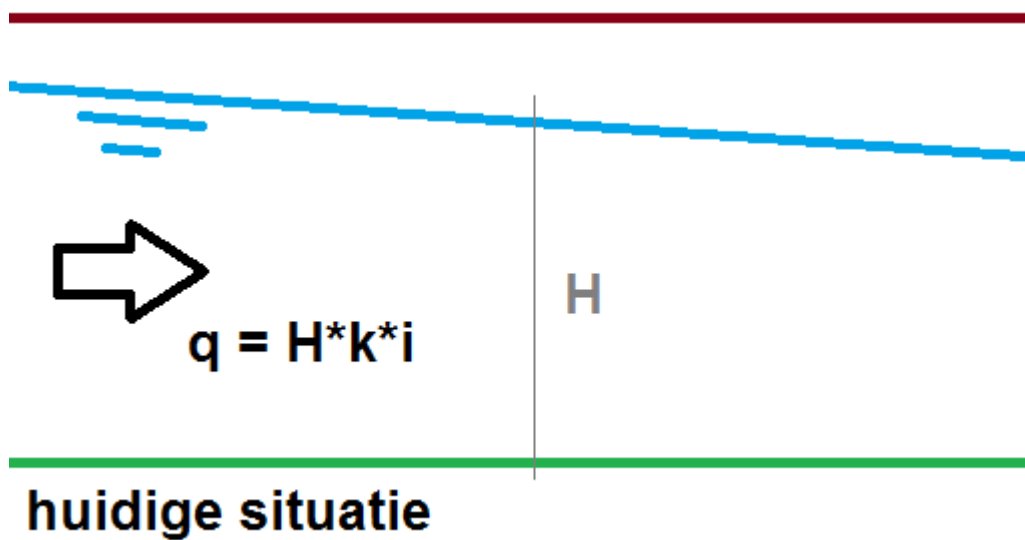
Bijlage 2 Berekeningen opstuwing parkeergarage

Bijlage 2 Berekeningen opstuwing parkeergarage

Situatie zonder opstuwing

$$q = H \cdot k \cdot i$$

k	1	m/d	doorlatendheid
i	0,001	m/m	verhang
H	21	m	dikte wvp
q	0,021	m/d	debiet



Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN

E. rienk.delange@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2021

Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd en/of openbaar worden
gemaakt door middel van druk, fotokopie,
elektronisch of op welke wijze dan ook,
zonder schriftelijke toestemming van de
auteurs.