



Waterhuishoudkundig plan De Kroon

projectnummer 0418907.00
definitief
27 oktober 2021

Waterhuishoudkundig plan De Kroon

projectnummer 0418907.00

definitief
27 oktober 2021

Auteurs

Sander Hoegen

Opdrachtgever

Van Wijk Ontwikkeling
Postbus 1254
3430 BG Nieuwegein

datum vrijgave	beschrijving revisie	gecontroleerd	vrijgave
28-10-2021	definitief	Alfred Schuphof 	Willem van Boekel 

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding voor de actualisatie	1
2	Huidige situatie	3
2.1	Occupatielaag	4
2.2	Netwerklaag	7
2.3	Ondergrond	7
3	Kaders bij de ontwikkeling	10
3.1	Vigerende beleid	10
3.2	Richtlijnen	11
4	Ontwerp waterhuishouding	13
4.1	Waterkering	15
4.2	Ontwatering en drainage	15
4.3	Verwerking hemelwater	18
4.4	Verwerking vuilwater	19
4.5	Afwatering en waterberging	19
4.6	Beheer en onderhoud	20
5	Conclusies en aanbevelingen	22
5.1	Conclusies	22
5.2	Aanbevelingen	23

Bijlage 1 Literatuurlijst

Bijlage 2 Stedenbouwkundig ontwerp

Bijlage 3 Geohydrologische analyse en veldonderzoek

Bijlage 4 Uitwerking waterstructuur

Bijlage 5 Profielen

Bijlage 6 Maatwerkberekening

1 Inleiding

Voor u ligt het 'Waterhuishoudkundig plan De Kroon'. Het plan betreft een actualisatie van het waterhuishoudkundig onderzoek dat wij in 2018 hebben opgesteld. Het rapport geeft kaders voor de waterhuishoudkundige uitwerking van het plangebied.

1.1 Aanleiding voor de actualisatie

Ter voorbereiding op het (ontwerp) bestemmingsplan heeft de gemeente IJsselstein de 'Herijkte Nota van uitgangspunten bedrijventerrein De Kroon' (15 mei 2020) opgesteld. Hierin heeft zij aangegeven dat zij het initiatief voor de ontwikkeling overlaat aan de markt. De gemeente vervult daarbij wel een kaderstellende, faciliterende en toetsende rol. In nauwe samenwerking met de gemeente heeft Van Wijk Ontwikkeling opdracht gegeven tot het opstellen van het voorliggende stedenbouwkundig plan door SVP Architectuur en Stedenbouw, in samenwerking met landschapsarchitect Haver Droeze.

Op basis van de Herijkte Nota van uitgangspunten bedrijventerrein De Kroon heeft de gemeenteraad van IJsselstein op 9 juli 2020 groen licht gegeven voor nadere uitwerking van het stedenbouwkundig plan alsmede het opstellen van een bestemmingsplan en beeldkwaliteitsplan.

Het bestemmingsplan Bedrijvenpark De Kroon is inmiddels in een vergevorderd stadium. In verband met wijzigingen ten opzichte van eerdere plannen heeft Antea Group het voorliggend Waterhuishoudkundig plan geactualiseerd.

Bijstelling verkavelingsplannen

In oktober 2013 is het eerste ontwerp door SVP Architectuur en Stedenbouw omgezet in een concept. In de jaren na 2013 is het ontwerp meerdere keren bijgesteld.

De gemeenteraad van IJsselstein heeft op 9 juli 2020 groen licht gegeven voor een nader uitwerking van het stedenbouwkundig plan alsmede het opstellen van een bestemmingsplan en beeldkwaliteitsplan. Door SVP Architectuur is een beeldkwaliteitsplan) uitgewerkt met dwarsprofielen voor de plansituatie. Het stedenbouwkundig plan (SVP Architectuur d.d. 30 september 2021, zie bijlage 2) vormt samen met het beeldkwaliteitsplan de basis voor de waterhuishoudkundige uitwerking van het plangebied zoals verwerkt in dit rapport.

Geohydrologisch onderzoek en monitoring

Antea Group heeft in de periode van 2 februari 2014 tot en met 5 maart 2015 de grondwaterstanden gemeten. In het waterhuishoudkundig onderzoek van 2014 was de volledige meetreeks nog niet verwerkt.

Actualisatie beleid

Voor de planperiode 2016-2021 zijn verschillende beleidsstukken betreffende water herzien.

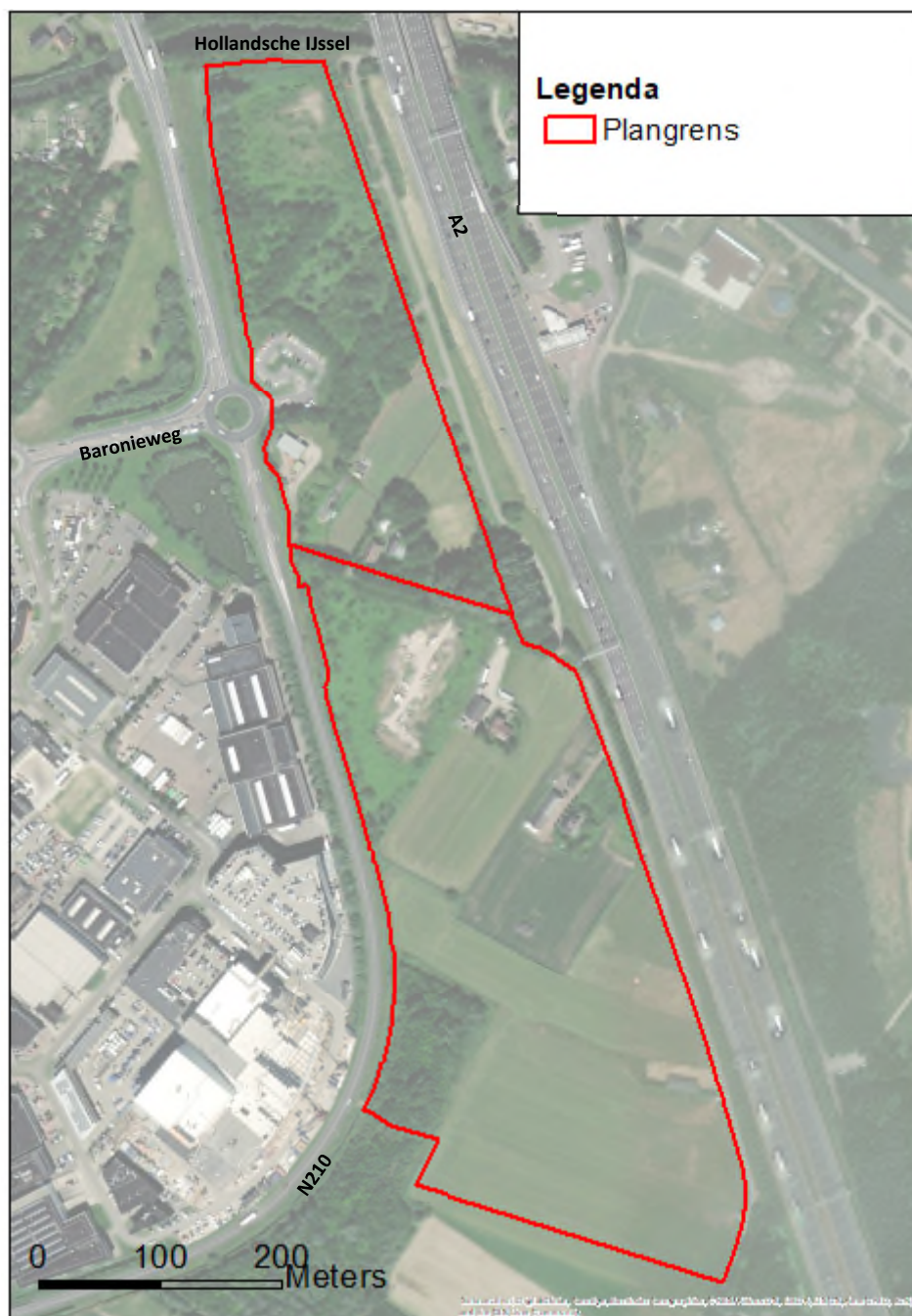
Werkwijze

Het rapport beschrijft de voorgenomen ontwikkeling, de geohydrologische en waterhuishoudkundige kenmerken van het plangebied en de gehanteerde waterhuishoudkundige kaders op basis waarvan is gekomen tot het advies. Het voorgaande waterhuishoudkundig plan is door het waterschap beoordeeld. Op 14 juni 2019 heeft het waterschap ingestemd met het plan (zie

bijlage 6). Het herziene waterhuishoudkundig plan is ook door het waterschap beoordeeld. Het waterschap gaf op 10 september 2021 het commentaar dat de te dempen sloot nabij de carpoolplaats moeten worden gecompenseerd. In het voorliggend waterhuishoudkundig plan is dit commentaar verwerkt door het toevoegen van een te realiseren watergang naast de carpoolplaats. De watergang compenseert de volledig waterberging die door het dempen van de greppel verloren zou gaan. Daarnaast biedt de watergang de mogelijkheid om het hemelwater naar de wadi in deelgebied noord te kunnen afvoeren. Het profiel van de watergang is hierop afgestemd.

2 Huidige situatie

Het plangebied wordt begrensd door de Hollandse IJssel (noordzijde), de snelweg A2 (oostzijde) en de provinciale weg N210 (westzijde), zie figuur 2-1.



Figuur 2-1: Ligging bedrijventerrein (bron World Imagery, Esri)

De huidige situatie van het plangebied is beschreven aan de hand van de beschikbare literatuur en de resultaten van het veldonderzoek, zie bijlage 3. Voor de analyse is de structuur gevolgd conform het handboek watertoets van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden. Hierin wordt onderscheid gemaakt in een ondergrond, netwerklaag en de occupatielaag. De belangrijkste aspecten zijn navolgend opgesomd.

2.1 Occupatielaag

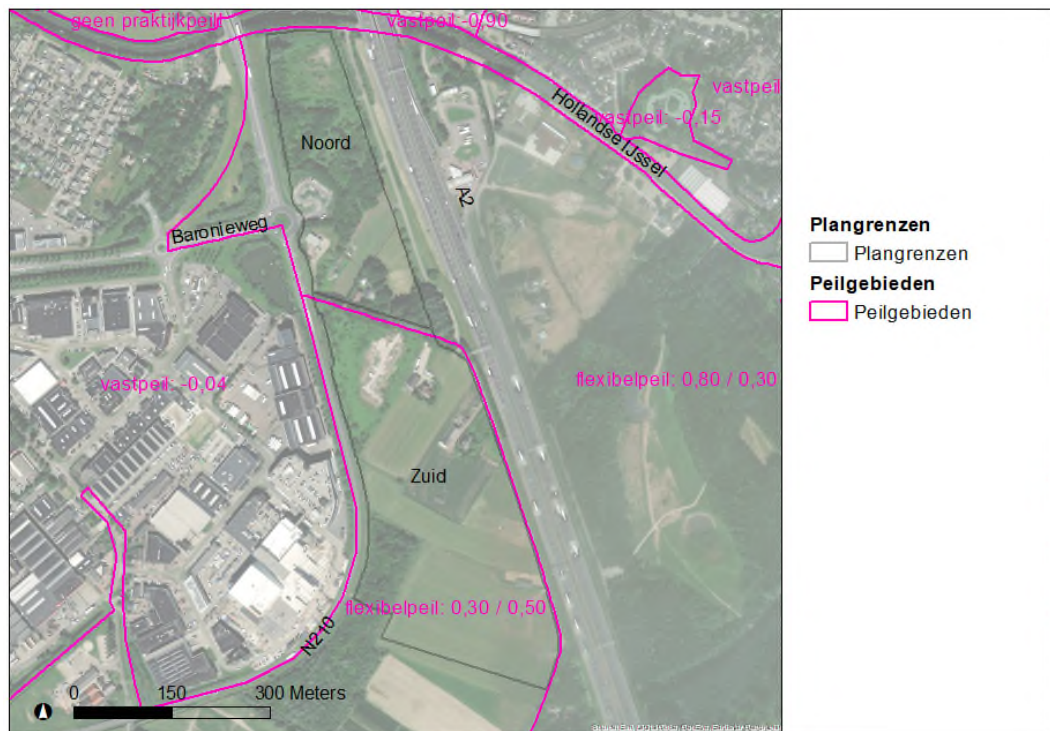
- Het plangebied wordt in de huidige situatie gebruikt als grasland en tuinbouw (boomgaard);
- Het plangebied bestaat uit twee afzonderlijke peilgebieden die zijn gescheiden door een waterkering Hoogland. Bij ontwikkeling van het plangebied dient rekening gehouden te worden met de zone waterstaatwerk en de beschermingszones, zie figuur 2-2. Tijdelijke en permanente voorzieningen en graafwerkzaamheden onder maaiveld dienen hier zoveel mogelijk beperkt te worden en kunnen alleen onder voorwaarden worden toegestaan;
- Figuur 2-3 toont de ligging van de watergangen. De tertiaire watergangen worden onderhouden (maaïen en baggeren) door aangelanden. De primaire watergang wordt onderhouden door het waterschap;
- Het oppervlaktewaterpeil is overgenomen uit de legger van het hoogheemraadschap, zie figuur 2-3 en figuur 2-4. In beide peilgebieden wordt een flexibele peil gehanteerd, namelijk NAP +0,30 m tot +0,80 m (noordelijke peilgebied) en NAP +0,30 m tot NAP +0,50 m (zuidelijke peilgebied). Het zuidelijke peilgebied voert onder vrij verval af in zuidelijke richting. Het noordelijke deel voert direct af op de Hollandse IJssel;
- Het noordelijke peilgebied ontvangt via een duiker onder de Weg der Verenigde Naties water. De duiker heeft een diameter van 315 mm en dient te worden gehandhaafd;
- Het noordelijk peilgebied heeft aan de noordzijde een duiker van 500 mm. Dit betreft het afvoerpunt van het noordelijke peilgebied. De duiker dient te worden gehandhaafd;
- Het plangebied ligt binnen het grondwaterbeschermingsgebied van het waterwingebied Nieuwegein. Gezien de ligging van de Hollandse IJssel en het drainerende karakter is de hydrologische beïnvloeding beperkt. Wel dient rekening gehouden te worden met mogelijke beperkingen vanuit de grondwaterbescherming.



Figuur 2-2: Ligging van de waterkeringen (rode lijnen) en de 50 m brede beschermingszone (blauwe zone om de waterkering).



Figuur 2-3: Ligging van de watergangen. De groene lijnen/vlakken betreft tertiaire watergangen en de blauwe/paarse vlakken betreft watergangen met een primaire status. De rode lijnen betreft duikers. De watergang aangeduid met een stippellijn krijgt volgens het waterschap een tertiaire status.



Figuur 2-4: Begrenzing van peilgebieden (bron: legger HDSR)

2.2 Netwerklaag

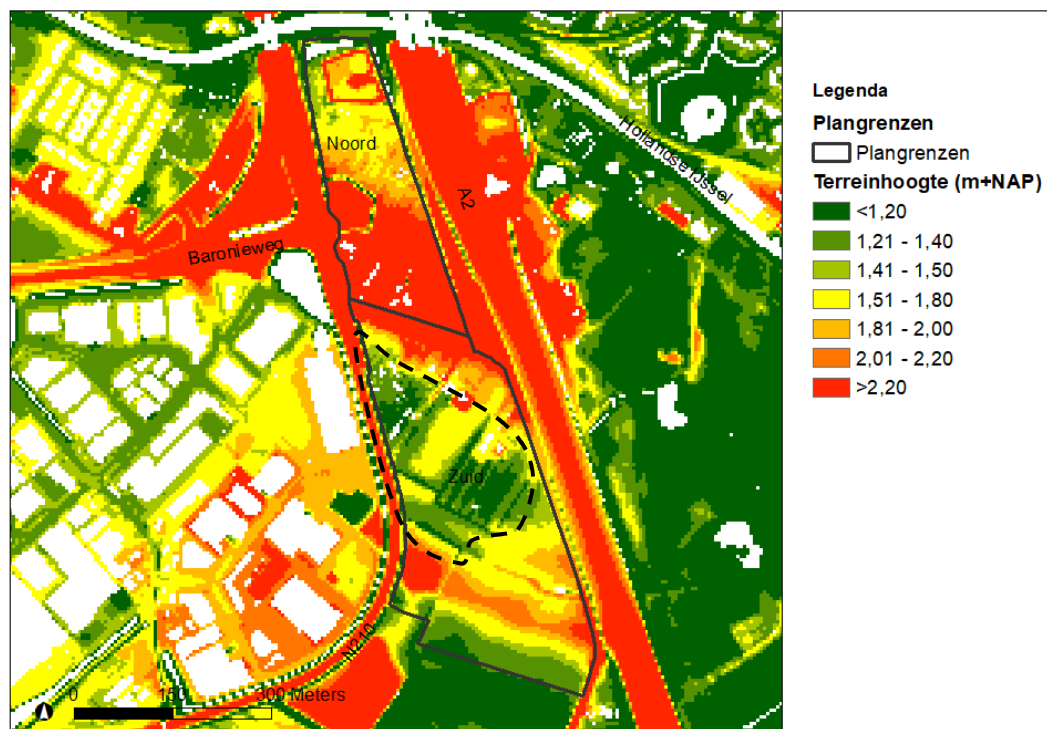
- In het plangebied bevindt zich een carpoolplaats (carpoolplaats IJsselstein), de weg Hoogland, een fietspad en enkele woningen;
- Het gebied is nagenoeg helemaal onverhard (zie figuur 2-1). De voorgenomen ontwikkeling heeft een grote toename van het verhardingspercentage tot gevolg;
- Er ligt een asbestbetonleiding in de Lagedijk Noord die het vuilwater uit de kern transporteert naar de RWZI. De beschikbare capaciteit van deze leiding is in de huidige situatie beperkt, maar wordt in de toekomst mogelijk ruimer doordat hemelwater wordt afgekoppeld. Het is onduidelijk of de capaciteit voldoende is om de vuilwaterafvoer uit het plangebied aan te koppelen. Indien de capaciteit onvoldoende is moet een nieuwe (pers)leiding naar de RWZI ten zuiden van de weg Hoogland (500 à 1.000 meter) worden gelegd;
- De bestaande bebouwing (vuil water) is middels een persleiding direct aangesloten op de RWZI die ten zuiden van het plangebied gelegen is. Het hemelwater van daken en verhardingen is niet aangesloten op de persleiding.

2.3 Ondergrond

- De beschrijving van de bodemopbouw is overgenomen uit Dinoloket en de bodemkaart Nederland en aangevuld met boringen (Antea Group dd. 30-01-2014) zoals weergegeven in bijlage 3. Hieruit blijkt dat de toplaag bestaat uit een dunne laag rivierklei gevolgd door een

watervoerend pakket van achtereenvolgens matig fijne (zwak siltige) tot grove zanden en grind. Dit beeld wordt bevestigd door de sonderingen. De dikte van de top laag loopt af van 1,2 m in het noordwesten van het plangebied tot 0,4 m in het zuiden. Uit de boorstaten valt af te leiden dat de kleilaag direct ten zuiden van het plangebied (circa 50 m) lokaal zelfs kan ontbreken en het grofzandige watervoerend pakket tot de oppervlakte reikt;

- De geohydrologie van het plangebied kenmerkt zich door een slecht doorlatende top laag die ongeschikt is voor het infiltreren van hemelwater. De doorlatendheid van de top laag is ingeschat op basis van het geohydrologisch veldonderzoek. Dit bevestigt dat de gemiddelde doorlatendheid lager ligt dan 0,01 m/d. De onderliggende zandlaag is wel geschikt voor infiltratie en kenmerkt zich door een goede doorlatendheid (10 m/d);
- De terreinhoogte is overgenomen uit de Algemene Hoogtekaart Nederland versie 3 en varieert tussen NAP +0,7 m en NAP +3,0 m. Figuur 2-5 toont de maaiveldhoogten;
- De gemeten grondwaterstanden (stijghoogte uit het 1^e watervoerend pakket) zijn gekoppeld aan de meetreeksen van de peilbuizen. Hieruit volgt dat de gemeten stijghoogte in het voorjaar 2014 gemiddeld laag is. In het noordelijke deelgebied wordt geen kwel verwacht. De stijghoogte in het zuidelijke deel kan met maximaal NAP +0,70 m echter wel hoger liggen dan het ingestelde polderpeil. Dit duidt erop dat er periodiek sprake van kwel kan zijn. Tot dit peil kunnen er invloeden zijn op de stabiliteit van de oevers. Op basis van het polderpeil is de maximale kwelstroom berekend op 15 mm/dag voor een hoogwaterperiode;
- Het freatische grondwaterpeil in het plangebied stelt zich in onder invloed van de meteorologische omstandigheden, kenmerken van de bodemopbouw en het peilbeheer. Bijlage 3 onderdeel Gemeten grondwaterstanden toont de meetlocaties en meetreeksen. Uit de meetreeksen volgt een fluctuatie van NAP -0,4 m (meetpunt D2) tot NAP +0,6 m (meetpunt D1). De meetreeks is te kort om een gemiddelde hoogste grondwaterstand te bepalen. Ter indicatie is de gemiddeld hoogste grondwaterstand afgeleid uit percentiel 87,5 hoogste grondwaterstand: NAP +0,36 m (B38F0616), NAP -0,08 m (meetpunt D1) en NAP +0,37 m (meetpunt D2);
- Met behulp van de site www.grondwatertools.nl zijn isohypsen van de stijghoogten gegenereerd. Daaruit is gebleken dat verwacht wordt dat de stijghoogte tussen circa NAP +0,1 m en NAP + 0,5 m ligt. Dit sluit aan bij de gemeten grondwaterstanden en stijghoogten.
- Vanwege de korte meetreeksen van de gemeten grondwaterstanden hanteren we voor deelgebied zuid een gemiddeld hoogste grondwaterstand van NAP +0,50 m. Deze stand komt overeen met de bovenkant van het flexibel peil van dit peilgebied. Voor deelgebied noord geldt een gemiddeld hoogste grondwaterstand van NAP +0,80 m, eveneens overeenkomstig met de bovenkant van het flexibel peil van dit peilgebied.
- Verwacht wordt dat de freatische grondwaterstand niet zal toenemen als gevolg van de voorgenomen ontwikkelingen.



Figuur 2-5: Terreinhoogte (bron: Digitaal Actueel Hoogtebestand van Nederland). De stippellijnen tonen de laagtes in deelgebied zuid.

3 Kaders bij de ontwikkeling

3.1 Vigerende beleid

Het waterbeleid van het rijk en de provincie is gericht op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde, duurzame watersystemen. In het waterbeheerplan 'Waterkoers 2016–2021' van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden is de overkoepelende koers op hoofdlijnen beschreven (bron: <http://www.waterschaponline.nl/hdsr/menu.php>).

Water is een belangrijke pijler van een veilige, gezonde en prettige leefomgeving. Vanuit die achtergrond werkt Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden samen met de ruimtelijke ordening aan bescherming tegen overstromingen, een gezond grond- en oppervlaktewatersysteem en het zuiveren van afvalwater. In de deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie heeft het Deltaprogramma voorstellen opgenomen om de ruimtelijke inrichting van Nederland klimaatbestendig en waterrobuust te maken. Alle overheden en marktpartijen zijn hiervoor aanzet.

Het minimale uitgangspunt voor planontwikkelingen is dat plannen hydrologisch worden getoetst op klimaatbestendigheid en hydrologisch neutraal moet worden ontwikkeld met als doel geen negatieve gevolgen voor de waterveiligheid, het grond- en oppervlaktewater en de waterkwaliteit en ecologie ("het standstill beginsel"). Daarmee wordt geborgd dat de ontwikkeling van het gebied met betrekking tot wateraspecten duurzaam is.

Voor uitwerking van de hemelwaterafvoer betekent dit het voorkomen van afwenteling door het hanteren van de vijftrapsstrategie, waarbij optie 1 het meest wenselijk en optie 5 het minst wenselijk is:

1. Hergebruik;
2. Vasthouden/infiltreren;
3. Bergen;
4. Afvoeren naar oppervlaktewater;
5. Afvoeren naar de riolering.

Voor de hemelwaterwaterafvoer geldt na hergebruik het principe infiltratie van water in de bodem als uitgangspunt, omdat dit het meest duurzaam is. Oppervlakkige afvoer naar de infiltratievoorziening en infiltratie via wadi's heeft daarbij de voorkeur. Als oppervlakkige infiltratie niet mogelijk is, is ondergrondse infiltratie door middel van bijvoorbeeld een infiltratieriool een optie. Als infiltratie niet mogelijk is, kan hemelwater via een bodempassage worden geloosd op oppervlaktewater. 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. Denk hierbij bijvoorbeeld aan zorgvuldige materiaalkeuze (pakket duurzaam bouwen), geen blootstelling van uitloegbare bouwmaterialen zoals zink, koper en lood aan hemelwater en een verantwoord beheer van de openbare ruimte (weg- en groenbeheer).

Voor waterhuishoudkundige ingrepen is de 'Keur' van toepassing. De Keur is een waterschapsverordening die gebods- en verbodsbepalingen bevat met betrekking tot ingrepen, die consequenties hebben voor de waterhuishouding en het waterbeheer. Zo is het onder andere

verboden om handelingen te verrichten waardoor het onderhoud, aanvoer, afvoer en/of berging van water kan worden belemmerd, zonder een ontheffing van het waterschap. De wateren en waterkeringen waarop de Keur van toepassing is, zijn vastgelegd in de legger wateren. Voor meer informatie over de gebods- en verbodsbepalingen wordt verwezen naar de Keur van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

Via de website van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden is de vergunningenchecker doorlopen. Voor de ruimtelijke ontwikkeling Bedrijventerrein De Kroon is een watervergunning nodig voor de volgende onderdelen:

- versnelde afvoer neerslag;
- overige activiteiten waterkering;
- overige activiteiten watergang;
- grondwateronttrekken (in geval van bronnering).

Compensatie versnelde afvoer neerslag

Voor ruimtelijke plannen waarbij het verhard oppervlak uitbreidt, heeft dit tot gevolg dat het hemelwater van dit oppervlak versneld tot afvoer komt. Om de waterhuishouding niet te verslechteren dient ter compensatie voor de aanleg van nieuwe verhardingen in het plangebied waterberging te worden aangelegd. Deze regel geldt niet voor kleine plannen (tot 500 m² verharding in stedelijk gebied of 1.000 m² verharding in landelijk gebied).

Voor ruimtelijke plannen tot 1 hectare geldt de richtlijn dat er 15% water over de toename aan verhard oppervlak moet worden gecompenseerd. Er kan ook minder waterberging worden aangelegd, indien de verharding vermindert (bijvoorbeeld door toepassing van waterdoorlatende bestrating) of infiltratievoorzieningen worden aangelegd.

Voor ruimtelijke plannen met een toename aan verhard oppervlak van meer dan 1 hectare verharding is, conform het beleid van het waterschap, een maatwerkberekening nodig in de vorm van modellering van het watersysteem (GRONAM model).

3.2 Richtlijnen

Kansen pakken

Ruimtelijke ontwikkelingen bieden kansen om verbeteringen door te voeren ten behoeve van duurzaam waterbeheer.

Aanleghoogte

Het waterschap adviseert om de wegen minimaal 0,7 m boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) aan te leggen. Om wateroverlast en -schade in woningen en bedrijven te voorkomen adviseert het waterschap om een drempelhoogte van 0,3 m boven het straatpeil te hanteren.

Grondwater

Grondwateroverlast als gevolg van afwijkende aanleghoogten is voor de verantwoordelijkheid van de initiatiefnemers. Om wateroverlast en -schade in woningen en bedrijven te voorkomen adviseert het waterschap om een drempelhoogte van 0,3 m boven het straatpeil te hanteren.

Waterketen

Het plan heeft gevolgen voor de rioleringssituatie. Het waterschap adviseert om een lokaal rioleringsplan op te stellen.

4 Ontwerp waterhuishouding

De gemeenteraad van IJsselstein heeft op 9 juli 2020 groen licht gegeven voor een nader uitwerking van het stedenbouwkundig plan alsmede het opstellen van een bestemmingsplan en beeldkwaliteitsplan. Door SVP Architectuur is een beeldkwaliteitsplan uitgewerkt met dwarsprofielen voor de plansituatie. Het stedenbouwkundig plan (SVP Architectuur d.d. 30 september 2021, zie bijlage 2) vormt samen met het beeldkwaliteitsplan de basis voor de waterhuishoudkundige uitwerking van het plangebied zoals verwerkt in dit rapport.

Het bedrijventerrein wordt gefaseerd ontwikkeld: fase 1 betreft de realisatie van deelgebied zuid en fase 2 betreft de realisatie van deelgebied noord.

Het ontwerp van de waterhuishouding en riolering is gericht om de veiligheid van de waterkeringen te handhaven, de aanwezige berging optimaal te benutten en de waterkwaliteit zo goed mogelijk te borgen. Hiertoe is een ontwerp van de waterhuishouding opgesteld dat voorziet in de aanleg van wadi's en openwater. Het hemelwater van de nieuw aan te leggen verharding wordt waar mogelijk oppervlakkig afgevoerd naar de wadi's en het openwater en waar dit niet kan wordt een hemelwaterstelsel toegepast. Figuur 4-1 toont het waterhuishoudkundige ontwerp. De dwarsprofielen van de watergangen en wadi's zijn opgenomen in bijlage 4.

Vanuit het oogpunt waterkwaliteit is het watersysteem zodanig ontworpen dat er geen doodlopende watergangen ontstaan (eis van het waterschap). In het ontwerp is hieraan tegemoet gekomen door te voorzien in een grote waterberging in deelgebied zuid. In deelgebied noord is voorzien in wadi's en een watergang naast de carpoolplaats.

De waterberging en wadi's worden gevoed door het hemelwater van verhardingen waarna het hemelwater vertraagd afstroomt. Hierdoor ontstaat doorstroming.

In het ontwerpproces is ook overwogen om watergangen te verbinden. Echter levert het enkel verbinden niet voor voldoende doorstroming/doorspoeling.

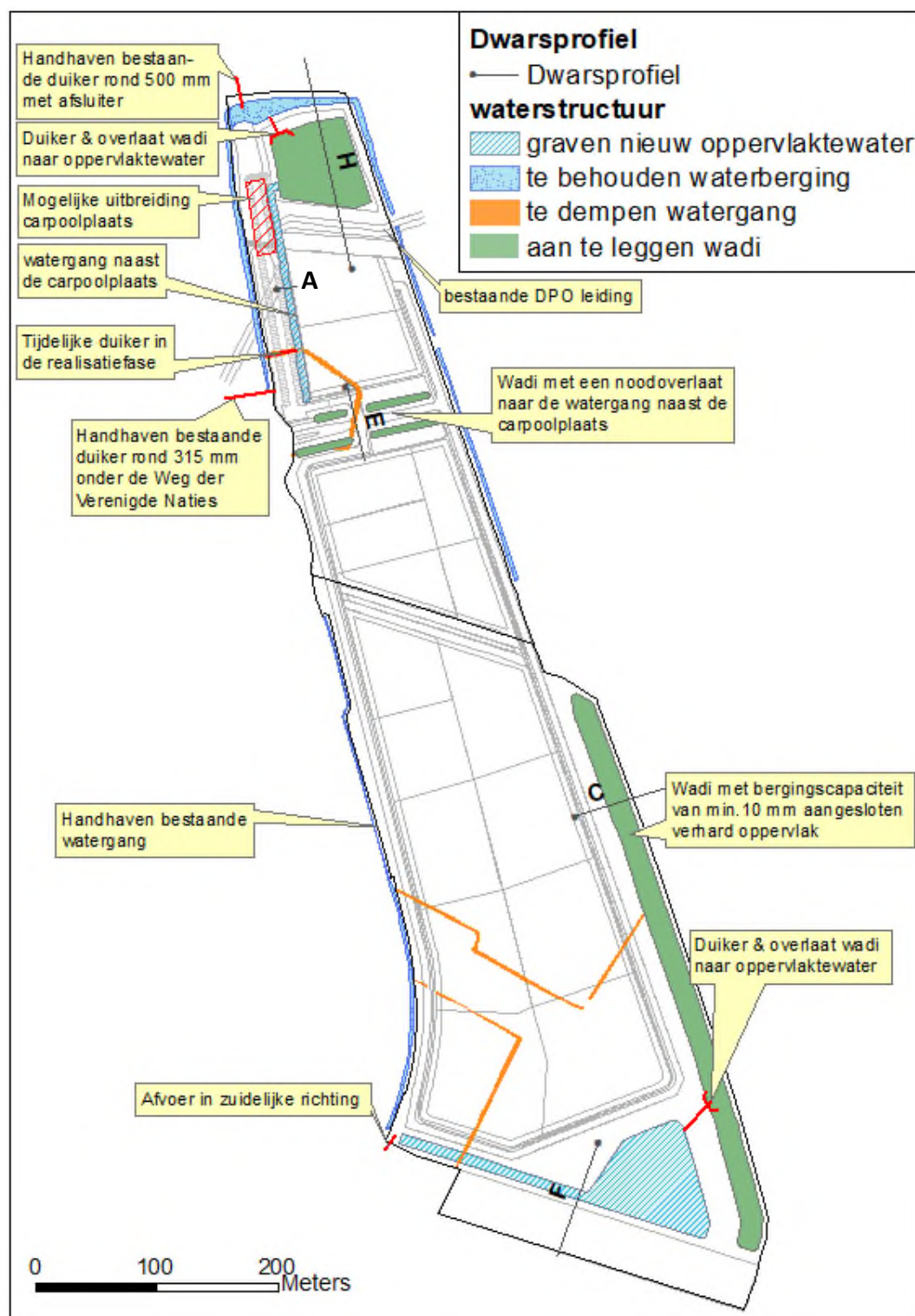
In tabel 4-1 zijn de oppervlakken van het plan uitgesplitst per deelgebied.

Tabel 4-1: Oppervlakken verhard, uitgesplitst per deelgebied

Oppervlak	Deelgebied noord [m ²]	Deelgebied zuid [m ²]	Totaal [m ²]
Bestaand verhard	1.124	2.135*	8.440
Verhard plansituatie	25.857	56.577	81.246
<i>Uitgeefbaar**</i>	<i>26.058</i>	<i>64.307</i>	<i>90.365</i>
<i>Verhardingen</i>	<i>7.763</i>	<i>9.376</i>	<i>17.139</i>
Mogelijk toekomstige uitbreiding carpoolplaats	992		
Toename verharding	33.689	71.548	105.237

* reeds bestaande verhardingen welke in de toekomstige situatie gehandhaafd blijven en waarvan de afwateringswijze niet wijzigt. Het oppervlak is afgeleid uit de BGT wegvlak.

* Uitgeefbaar voorziet in 100% verharding



Figuur 4-1: Waterstructuur

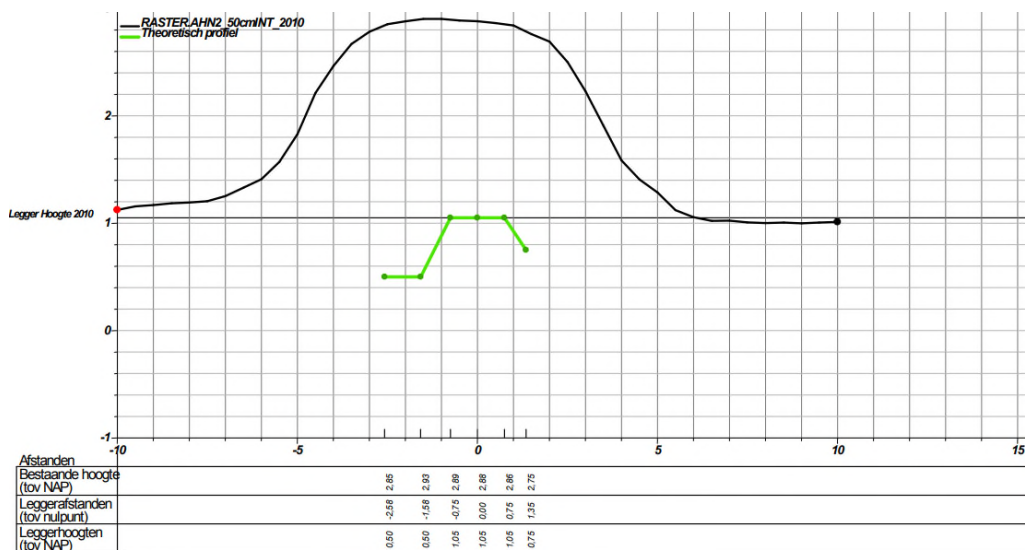
4.1 Waterkering

Het plangebied bestaat uit twee afzonderlijke peilgebieden die zijn gescheiden door een waterkering Hoogland. Deze peilscheiding wordt gerespecteerd wat betekent dat de huidige peilen gehandhaafd blijven en elk peilgebied 'de eigen broek ophoudt'.

In de zone 50 m uit de waterkering Hoogland worden de watergangen niet dieper gegraven dan NAP +0,50 m (zie bijlage 4, profiel 2 en profiel 3). Hierdoor vinden er geen werkzaamheden plaats in het theoretische ontwerpprofiel van de waterkering. Figuur 4-2 toont het theoretisch ontwerpprofiel van de waterkering.

Om de deelgebieden noord en zuid met elkaar te verbinden wordt een weg kruisend met de waterkering aangelegd. Het theoretisch profiel van de waterkering (leggerhoogte) ligt op NAP +1,0 m. De nieuwe weg wordt op maaiveldhoogte aangelegd en krijgt daarmee een hoogte van circa NAP +1,2 m of hoger. Het doorsnijden van de hoge gronden voor een verbindingsweg tussen de beide deelgebieden vormt daarom geen bezwaar voor het waterkerend vermogen van de waterkering.

Binnen de vrijwaringszone zal bekeken worden of de daarin voorgenomen activiteiten vergunning- dan wel meldingsplichtig zijn op basis van de Waterwet en de keur van het waterschap.



Figuur 4-2: Theoretische profiel van waterkering Hoogland. De groene lijn toont het theoretisch ontwerpprofiel van de waterkering en de zwarte lijn toont de huidige hoogte van de waterkering.

4.2 Ontwatering en drainage

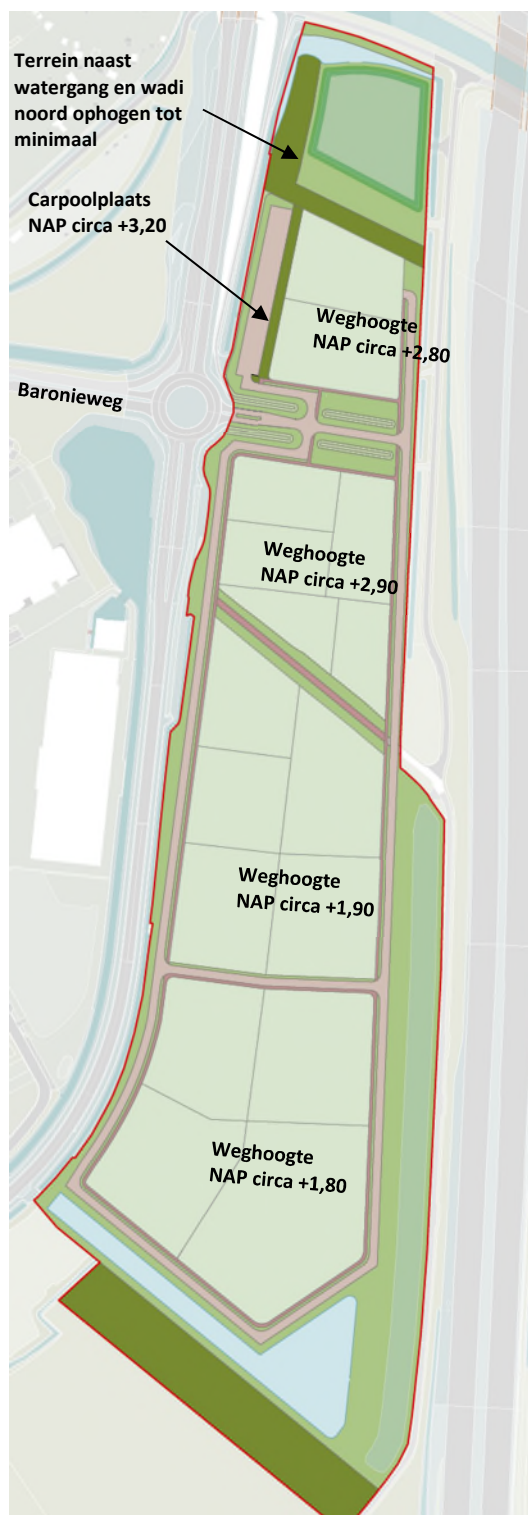
Uitgangspunt is dat geen drainage wordt toegepast om een eventueel tekort aan ontwatering te overbruggen.

Om te kunnen voldoen aan de ontwateringsnorm van 0,7 m moeten de lage delen van het gebied worden opgehoogd tot een hoogte van minimaal:

- NAP +1,20 m voor deelgebied zuid (gebaseerd op NAP +0,50 m + 0,7 m)
- NAP +1,50 m voor deelgebied noord (gebaseerd op NAP +0,80 m + 0,7 m)

Van Wijk Ontwikkeling heeft de ambitie om te werken met een gesloten grondbalans. Uitgaande van een gesloten grondbalans toont figuur 4-3 de indicatieve weghoogten. De indicatieve weghoogten voldoen ruimschoots aan de minimaal benodigde weghoogten van NAP +1,20 m (deelgebied zuid) en NAP +1,50 m (deelgebied noord).

Naast de wadi noord én de watergang naast de carpoolplaats dient het maaiveld te worden verhoogd tot minimaal NAP +2,20 m. Het verhogen van het maaiveld dient plaats te vinden voordat de watergang naast de carpoolplaats en wadi worden gerealiseerd.



Figuur 4-3: Indicatie weghoogte

4.3 Verwerking hemelwater

De verwerking van het hemelwater in de toekomstige situatie is uitgewerkt conform het beslisschema 'Directe afvoer Regenwater op open water'. Conform de beslisboom mag worden uitgegaan van de categorie 'Normaal'.

In het ontwerp stromen de openbare wegen en kavels (daken en verhardingen op de kavels) zoveel als mogelijk oppervlakkig af naar wadi's en openwater. De wadi's moeten de zogenaamde first-flush van 10 mm kunnen opvangen. De wadi's ledigen middels bodeminfiltratie. Pas bij meer dan 10 mm neerslag vindt overstort richting het oppervlaktewater plaats. Een overzicht van de waterberging in de wadi's is opgenomen in tabel 4-2.

Tabel 4-2 berging in wadi's

Oppervlak	Deelgebied noord	Deelgebied zuid
Toename verhard oppervlak	32.697 m ²	71.548 m ²
Mogelijk toekomstige uitbreiding carpoolplaats à 992 m ² verharding	992 m ²	
Benodigde berging t.b.v. first-flush (10 mm)	337 m ³	716 m ³
Wadi voorzien in plan (incl. taluds)	4.435 m ²	8.581 m ²
Berging wadi voorzien	1.454 m ³	2.015 m ³

*) In deelgebied Noord worden op twee locaties wadi's gerealiseerd. De wadi's in het verlengde van de Baronieweg (ter plaatse van profiel E) hebben een bergingscapaciteit van 230 m³. Deze wadi's ontvangen het hemelwater van naastgelegen verhardingen. Via bodeminfiltratie zullen de wadi's ledigen.

De watergang naast de carpoolplaats (profiel A) kan 200 m³ bergen, hiervan is 80 m³ bestemd voor de compensatie van de te dempen sloten. Het restant á 120 m³ is bestemd voor de compensatie van verhardingen.

De wadi aan de noordzijde van deelgebied noord moet minimaal 1.224 m³ water kunnen bergen. Uitgaande van 0,4 m peilstijging in de wadi is hiervoor een effectief bergend oppervlak benodigd van 3.060 m². Het ingetekende zoekgebied wadi heeft een oppervlak van 4.460 m². Nadat het bestemmingsplan wordt vastgesteld is een nadere technische uitwerking nodig.

De bodem onder de deklaag is geschikt voor infiltratie. De deklaag heeft een beperkte dikte en bij de aanleg van de wadi's zal de deklaag afgegraven moeten worden om voldoende infiltratie (en daarmee ledigingstijd) te kunnen garanderen.

De huidige fiets- en voetpaden en carpoolplaats behouden de bestaande afwatering via oppervlakkige afstroom naar de bermen en voor zover aanwezig naastgelegen watergangen die behouden blijven.

Het direct en indirect afvoeren van hemelwater van verhardingen naar open water sluit aan op het beleid om de afvoer naar de zuivering te ontlasten. In het ontwerp is voorzien om de overstorten vanuit de wadi's richting de watergangen op de doodlopende uiteinden van de watergangen te concentreren om zo de doorspoeling te bevorderen.

De noordelijke wadi in deelgebied Noord ligt laag, waardoor het hemelwater onder natuurlijk verval naar de wadi kan toestromen. De wadi ter plaatse van profiel E ontvangt (een deel van) het hemelwater uit de carpoolplaats en het gebied met een weghoogte van NAP +2,90 m (zie

figuur 4-3). Zodra de wadi vol is, stroomt het resterende hemelwater via de noodoverlaat via het HWA naar de noordelijke wadi. Na het vaststellen van het bestemmingsplan wordt ook het HWA-stelsel nader uitgewerkt en hydraulisch getoetst.

4.4 Verwerking vuilwater

In de toekomstige situatie ontstaan nieuwe vuilwaterstromen. Hiervoor dient een vuilwaterriool aangelegd te worden. Hiervoor bestaan verschillende mogelijkheden. Het huidige afvoertracé naar de zuivering kan opgewaardeerd worden. Daarnaast bestaan mogelijkheden om het in te prikken op het bestaande stelsel in het westelijk gelegen bedrijventerrein of direct op de transportleiding in de Lage Dijk. Deze laatste twee mogelijkheden lijken vooralsnog niet logisch en zullen in het kader van de technische uitwerking van het ontwerp hydraulisch getoetst moeten worden, omdat zowel het rioolsysteem als de transportleiding al zwaar belast zijn.

4.5 Afwatering en waterberging

In het ontwerp zijn aanpassingen van de waterhuishouding en kunstwerken voorzien, waaronder oppervlaktewater binnen de beschermingszones. Voor al deze wijzigingen is een watervergunning vereist.

Oppervlaktewaterpeilen en afvoerrichting

Het huidige peilbeheer (streefpeilen en peilvakbegrenzing) en de bestaande afvoerpunten blijven behouden. Dit betekent dat het noordelijke deel direct afvoert naar de Hollandse IJssel via het bestaande kunstwerk (rond 500 mm). Het zuidelijke deel watert in zuidelijke richting af via een nieuw aan te leggen duiker richting de bestaande primaire watergang.

Gelet op de heersende grondwaterstanden en het feit dat de watergangen geen (of, in het geval van het noordelijk deelgebied, nauwelijks) watertoevoer hebben, wordt verwacht dat, ondanks dat voor het gebied een flexibel waterpeil van NAP +0,30 m tot NAP +0,80 m (noordelijke peilgebied) en NAP +0,30 m tot NAP +0,50 m (zuidelijke peilgebied) wordt gehanteerd, de watergangen in de zomerperiode lange of korte tijd droog zullen staan.

Compenserende waterberging

Waterschap heeft de maatwerkberekening uitgevoerd (zie bijlage 6). Uitgaande van het stedenbouwkundig plan (SVP Architectuur d.d. 29 september 2021) volgt hieruit het volgende:

- Deelgebied noord: 80 m³ berging benodigd ter compensatie van de te dempen sloot bij de carpoolplaats.
- Deelgebied noord: 1.654 m³ berging benodigd met een peilstijging van 0,40 m ter compensatie van 33.689 m² verharding en de te dempen sloot á 80 m³.
- Deelgebied zuid: 3.928 m³ berging benodigd met een peilstijging van 0,30 m ter compensatie van 71.548 m² verharding.

Tabel 4-3 toont de bergingsopgave uitgesplitst in waterberging en wadi's.

Tabel 4-3: Minimaal benodigde inhoud voor waterberging, wadi's en watergang naast de carpoolplaats

Oppervlak	Deelgebied noord	Deelgebied zuid
Benodigde berging voor de compensatie van de te dempen sloot bij de carpoolplaats	80 m ³	
Toename verhard oppervlak	32.697 m ²	71.548 m ²
Benodigde berging voor compensatie van verhardingen	1.527 m ³	3.342 m ³
Reservering berging voor mogelijk toekomstige uitbreiding carpoolplaats à 992 m ² verharding	47 m ³	
Waterberging en wadi voorzien in plan (incl. taluds) ter compensatie van verhardingen en mogelijk toekomstige uitbreiding carpoolplaats	4.735 m ² *	15.837 m ²
Waterberging en wadi voorzien in plan (incl. taluds) ter compensatie van verhardingen, mogelijk toekomstige uitbreiding carpoolplaats en de compensatie van de te dempen sloot	1.574 m ³	3.928 m ³

*) In deelgebied Noord worden op twee locaties wadi's gerealiseerd. De wadi's in het verlengde van de Baronieweg (ter plaatse van profiel E) hebben een bergingscapaciteit van 230 m³. Deze wadi's ontvangen het hemelwater van naastgelegen verhardingen. Via bodeminfiltratie zullen de wadi's ledigen.

De watergang naast de carpoolplaats (profiel A) kan 200 m³ bergen, hiervan is 80 m³ bestemd voor de compensatie van de te dempen sloten. Het restant á 120 m³ is bestemd voor de compensatie van verhardingen.

De wadi aan de noordzijde van deelgebied noord moet minimaal 1.224 m³ water kunnen bergen. Uitgaande van 0,4 m peilstijging in de wadi is hiervoor een effectief bergend oppervlak benodigd van 3.060 m². Het ingetekende zoekgebied wadi heeft een oppervlak van 4.460 m². Nadat het bestemmingsplan wordt vastgesteld is een nadere technische uitwerking nodig.

Conclusie: in deelgebied Noord wordt minimaal 1.654 m³ berging gerealiseerd. Hiermee wordt voldaan aan de benodigde berging van 1.527 m³ (compensatie toename verhardingen), 47 m³ benodigde berging voor de mogelijk toekomstige uitbreiding van de carpoolplaats en 80 m³ ter compensatie van de te dempen sloot.

Het plan van deelgebied Zuid voorziet in het realiseren van 8.581 m² wadi en 7256 m² water (betreft het oppervlak op de insteekhoogte). Uitgaande van 30 cm peilstijging kunnen de wadi en de watergangen in totaal 3.928 m³ bergen (zie tabel 4-4). Conclusie: deelgebied Zuid voldoet met 3.928 m³ berging aan de benodigde berging van 3.342 m³.

4.6 Beheer en onderhoud

Gedurende de realisatieperiode wordt het onderhoud van het watersysteem uitgevoerd door de ontwikkelaar. Na oplevering wordt veelal het onderhoud overgedragen naar de gemeente. De ontwikkelaar zal in overleg met de gemeente nadere afspraken te maken.

Door Antea Group zijn de wensen voor het beheer en onderhoud opgevraagd bij de gemeente. De gemeente hanteert voor de inrichting van onderhoudspaden en dergelijke dezelfde eisen als het waterschap (e-mail gemeente de heer K. Taouali d.d. 4-10-2018 16:30 uur).

Het ontwerp voorziet in obstakelvrije zones van minimaal 5 meter. Hierdoor kan het onderhoud machinaal worden uitgevoerd. Afhankelijk van de breedte van de voorziening is voorzien in een obstakelvrije zone aan één kant van de watergang of aan beide kanten, zie bijlage 4. De zuidelijke waterpartij (nabij dwarsprofiel 1) heeft een breedte oplopend tot circa 30 meter. Deze breedte is te groot om het onderhoud volledig vanaf de obstakelvrije zone te kunnen uitvoeren. Voor deze watergang is daarom voorzien een waterdiepte van 1,0 m om varend onderhoud mogelijk te maken. Nadat het bestemmingsplan wordt vastgesteld is een nadere technische uitwerking nodig waarbij de voorzieningen worden uitgewerkt om varend onderhoud mogelijk te maken. Het ontwerp zal in samenspraak met het waterschap en de gemeente plaatsvinden.

In het overleg van 20 oktober 2021 is met de gemeente gesproken over het onderhoud van de watergang naast de carpoolplaats. De watergang kan vanaf de carpoolplaats worden onderhouden met een kraan. De kraan kan tot circa 8,0 m reiken. Het onderhoud van de watergang wordt uitgevoerd door de provincie Utrecht. Gedurende de realisatie wordt onder de te realiseren carpoolplaats een tijdelijke duiker aangebracht.

5 Conclusies en aanbevelingen

In de eerste paragraaf van dit hoofdstuk zijn de conclusies weergegeven die naar aanleiding van dit onderzoek zijn getrokken. Op basis van de conclusies zijn vervolgens aanbevelingen gedaan.

5.1 Conclusies

Het ontwerp van de waterhuishouding kan uitgewerkt worden binnen de kaders vanuit wet- en regelgeving, vigerend beleid en de geohydrologische eigenschappen in het plangebied. In antwoord op de verzoeken van het waterschap kan worden gesteld:

- In de zone 50 m uit de waterkering Hoogland worden de watergangen niet dieper gegraven dan NAP +0,50 m (zie bijlage 4, profiel C). Hierdoor vinden er geen werkzaamheden plaats in het theoretische ontwerpprofiel van de waterkering;
- De waterkering heeft een dermate grote overhoogte ten opzichte van het leggerprofiel dat de aanleg van een weg kruisend met de waterkering om de deelgebieden noord en zuid met elkaar te verbinden geen bezwaar vormt;
- Om te kunnen voldoen aan de ontwateringsnorm van 0,7 m moeten de lage delen van het gebied worden opgehoogd tot een hoogte van minimaal NAP +1,20 m voor deelgebied zuid (gebaseerd op NAP +0,50 m + 0,7 m) en NAP +1,50 m voor deelgebied noord (gebaseerd op NAP +0,80 m + 0,7 m). Van Wijk Ontwikkeling heeft de ambitie om te werken met een gesloten grondbalans. Uitgaande van een gesloten grondbalans toont figuur 4-3 de indicatieve weghoogten. De indicatieve weghoogten voldoen ruimschoots aan de minimaal benodigde weghoogten van NAP +1,20 m (deelgebied zuid) en NAP +1,50 m (deelgebied noord);
- Het maaiveld naast de wadi noord én de watergang langs de carpoolplaats dient te worden verhoogd tot minimaal NAP +2,20 m. Het verhogen van het maaiveld dient plaats te vinden voordat de wadi en de watergang langs de carpoolplaats worden gerealiseerd;
- Vanuit het oogpunt waterkwaliteit is het watersysteem zodanig ontworpen dat er geen doodlopende watergangen ontstaan (eis van het waterschap). In het ontwerp is hieraan tegemoet gekomen door een brede watergang te realiseren (zie bijlage 4, profiel F). Daarnaast zorgen de wadi's voor een vertraagde toestroomt naar het omliggende watersysteem. Hierdoor ontstaat doorstroming;
- De wadi's krijgen een bergende inhoud van minimaal 10 mm van het aangesloten verhard oppervlak en voldoen daarmee aan de eis om als voorzuivering te kunnen worden gezien;

- Deelgebied noord voldoet met 1.654 m³ berging aan de benodigde compensatie van 33.689 m² verharding (dit is inclusief de mogelijk toekomstige uitbreiding van de carpoolplaats) en de te dempen sloot á 80 m³, zie tabel 4-3;
- Deelgebied zuid voldoet met 3.928 m³ aan de benodigde compensatie van 71.548 m² verharding, zie tabel 4-3;
- Het veldonderzoek onderschrijft de resultaten van het literatuuronderzoek, zijnde dat het plangebied ongeschikt is voor infiltratie en er periodiek kwel kan voorkomen in het zuidelijke deel van het gebied. In het noordelijke deel wordt geen kwel verwacht;
- Het hemelwater wordt direct of indirect afgevoerd naar het oppervlaktewater om zo de rioolwaterzuivering te ontlasten;
- Gedurende de realisatieperiode wordt het onderhoud van het watersysteem uitgevoerd door de ontwikkelaar. Na oplevering wordt veelal het onderhoud overgedragen naar de gemeente. De ontwikkelaar is in overleg met de gemeente om hierover afspraken te maken.

5.2 Aanbevelingen

Nadat het bestemmingsplan wordt vastgesteld is een nadere technische uitwerking nodig. De technische uitwerking wordt gevolgd door de aanvraag voor watervergunningen.

Onderdeel van de technische uitwerking betreft:

- Uitwerken van de peilen voor de kavels en het openbaar gebied;
- Dimensioneren van het hemelwater- en vuilwaterriool incl. hydraulische toetsingen;
- Landschappelijk uitwerken waterberging en wadi's;
- Uitwerken van voorzieningen om het onderhoud van de watergangen en de wadi's mogelijk te maken, dit in samenspraak met het waterschap en gemeente.

Bijlage 1 Literatuurlijst

Bijlage 1 Literatuurlijst

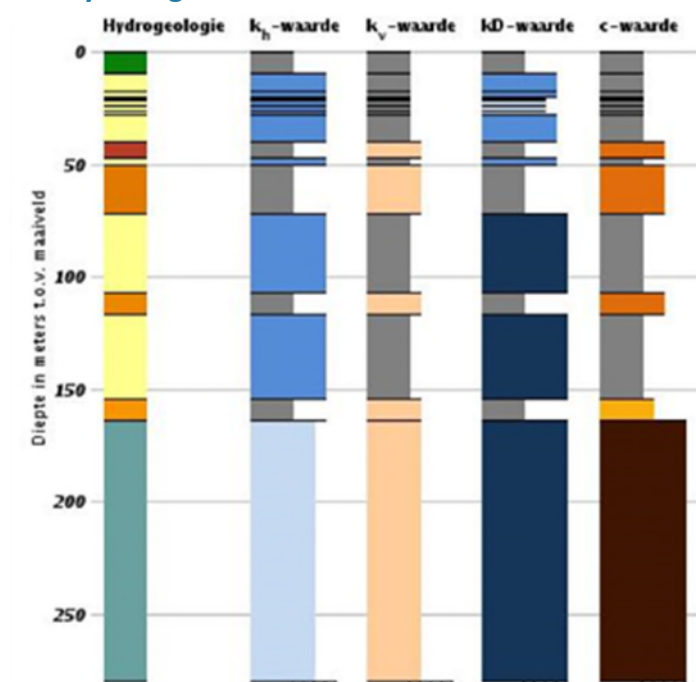
- Lit. 1 'Geohydrologisch onderzoek, Antea Group, januari 2013
- Lit. 2 Grondwaterkaart van Nederland, dienst grondwaterverkenning TNO, december 1976
- Lit. 3 Bodemkaart van Nederland, Stichting voor bodemkartering, 1975 ongewijzigde herdruk 1981
- Lit. 4 Keur op de Waterlopen en waterkeringen, Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden
- Lit. 5 Convenant 'Duurzaam bouwen', Werkgroep Riolering West-Nederland
- Lit. 6 Cultuurtechnisch vademecum, handboek voor inrichting en beheer van het landelijke gebied, 2000, Doetinchem

Bijlage 2 Stedenbouwkundig ontwerp



Bijlage 3 Geohydrologische analyse en veldonderzoek

Geohydrologische schematisatie van de bodem

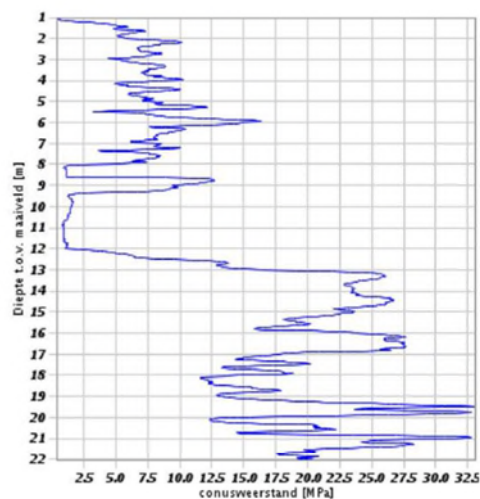


Hydrogeologie	k_h -waarde	k_v -waarde	kD -waarde	c-waarde
HL-c	Ongeconsolideerd	Ongeconsolideerd	Ongeconsolideerd	Zeer hoog ($10000 \leq c$)
ST-k-1	Zeer hoog ($100 \leq k$)	Zeer hoog ($100 \leq k$)	Zeer hoog ($1000 \leq kD$)	Hoog ($1000 \leq c < 10000$)
WA-k-1	Hoog ($10 \leq k < 100$)	Hoog ($10 \leq k < 100$)	Hoog ($100 \leq kD < 1000$)	Matig ($100 \leq c < 1000$)
WA-k-2	Matig ($1 \leq k < 10$)	Matig ($1 \leq k < 10$)	Matig ($10 \leq kD < 100$)	Laag ($10 \leq c < 100$)
WA-k-3	Geconsolideerd	Geconsolideerd	Geconsolideerd	Zeer laag ($c < 10$)
MS-c	Zeer hoog ($100 \leq k$)	Zeer hoog ($100 \leq k$)	Zeer hoog ($1000 \leq kD$)	Geen waarde
Zandlagen	Hoog ($10 \leq k < 100$)	Hoog ($10 \leq k < 100$)	Hoog ($100 \leq kD < 1000$)	
	Matig ($1 \leq k < 10$)	Matig ($1 \leq k < 10$)	Matig ($10 \leq kD < 100$)	
	Alle lagen	Alle lagen	Alle lagen	
	Laag ($0,001 \leq k < 1$)	Laag ($0,001 \leq k < 1$)	Laag ($1 \leq kD < 10$)	
	Zeer laag ($k < 0,001$)	Zeer laag ($k < 0,001$)	Zeer laag ($kD < 1$)	
	Geen waarde	Geen waarde	Geen waarde	

Sonderingen

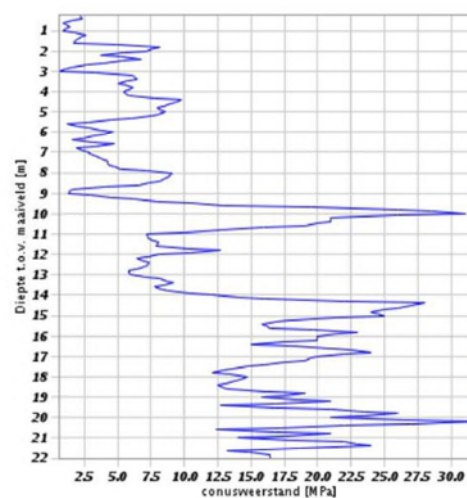
Geotechnisch sondeeronderzoek

Identificatie: S38F00529
Coördinaten: 132788, 447817



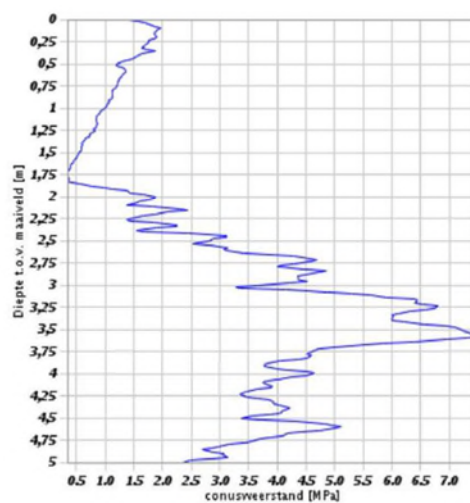
Geotechnisch sondeeronderzoek

Identificatie: S38F01965
Coördinaten: 133132, 447398



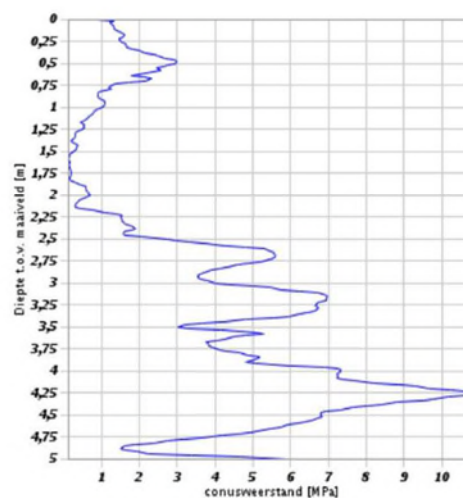
Geotechnisch sondeeronderzoek

Identificatie: S38F00520
Coördinaten: 132964, 447186



Geotechnisch sondeeronderzoek

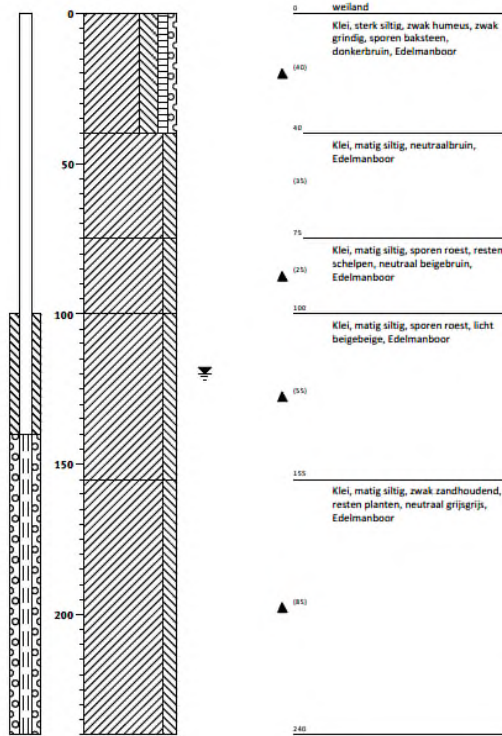
Identificatie: S38F00525
Coördinaten: 132951, 446957



Boringen in het plangebied

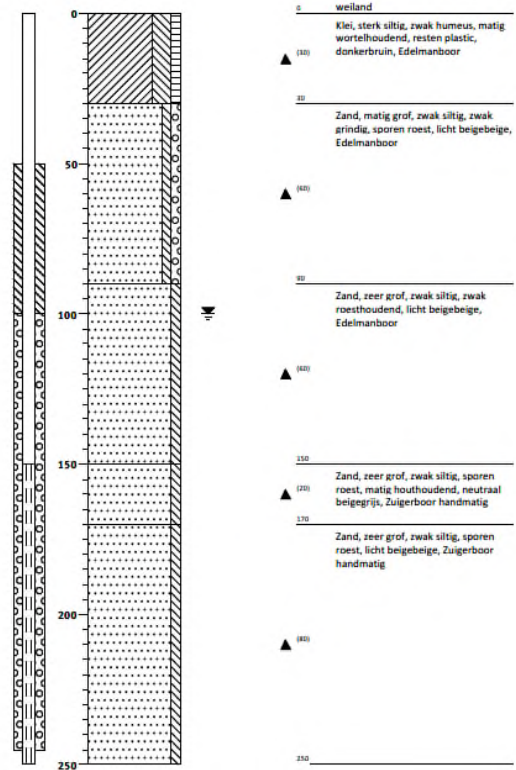
Boring: 02

Datum: 30-1-2014
Boormeester:



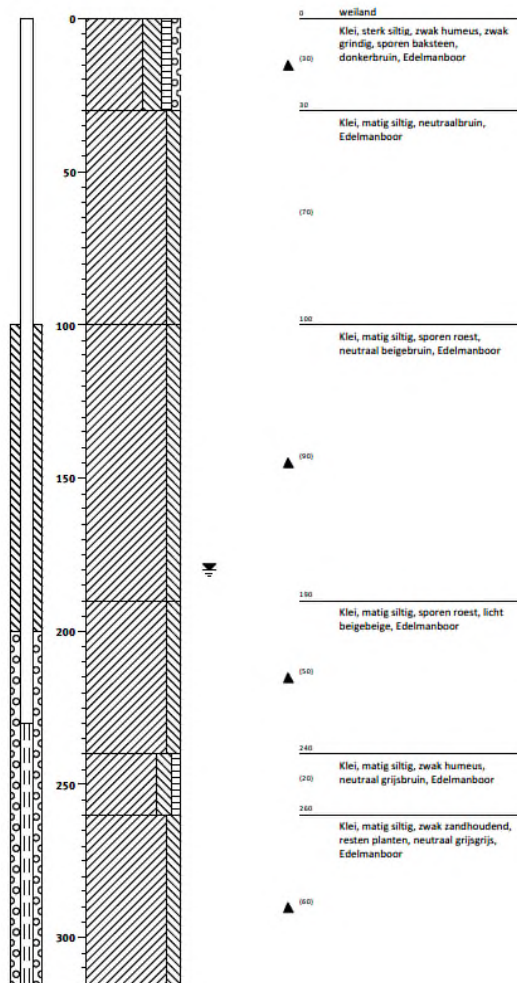
Boring: 03

Datum: 30-1-2014
Boormeester:



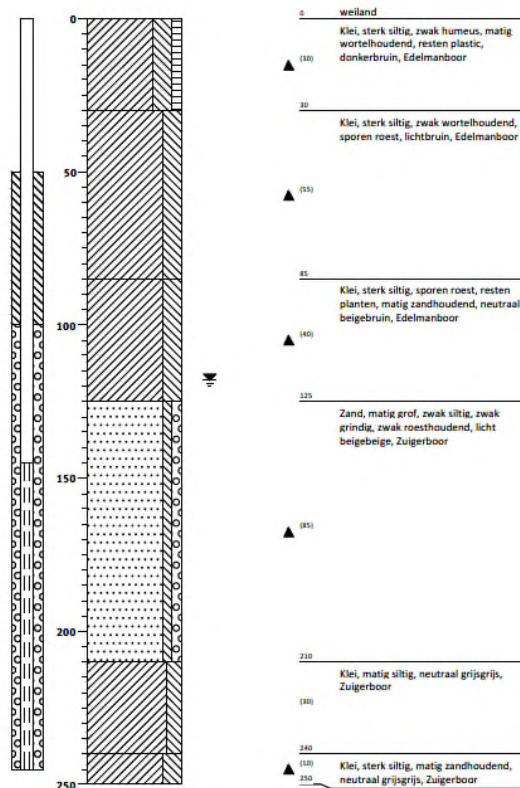
Boring: 04

Datum: 30-1-2014
Boormeester:



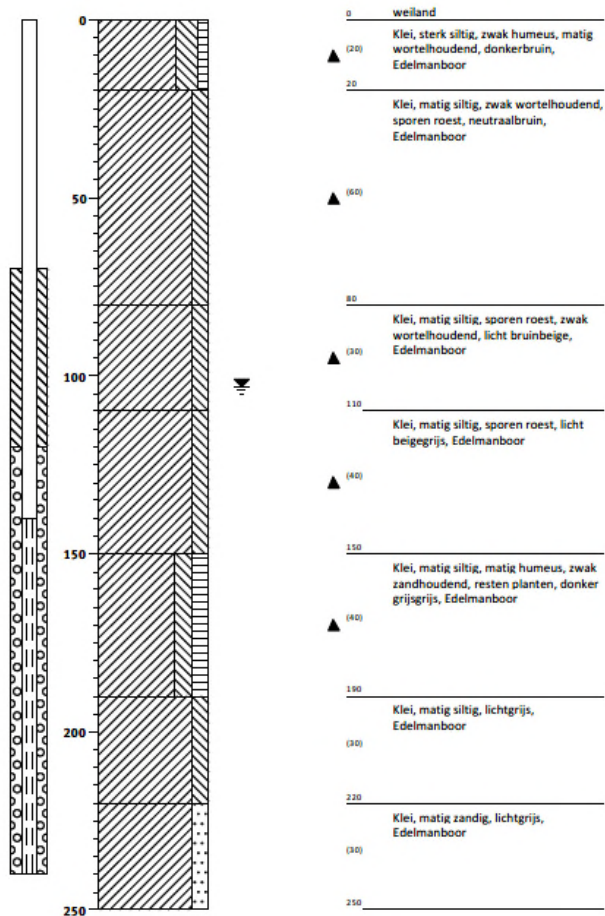
Boring: 05

Datum: 30-1-2014
Boormeester:

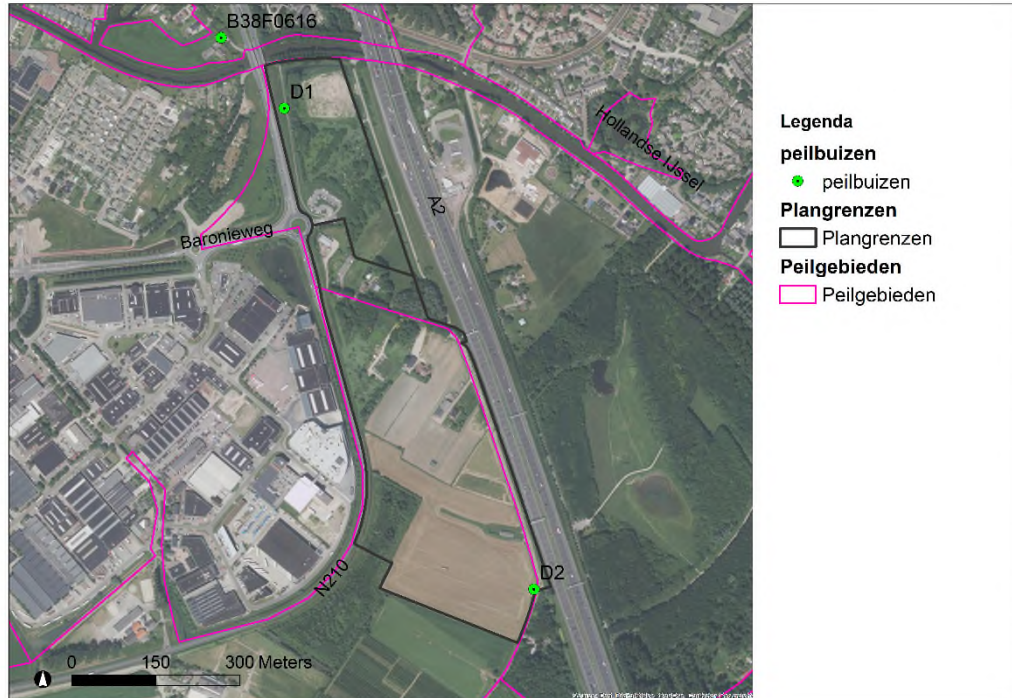


Boring: 06

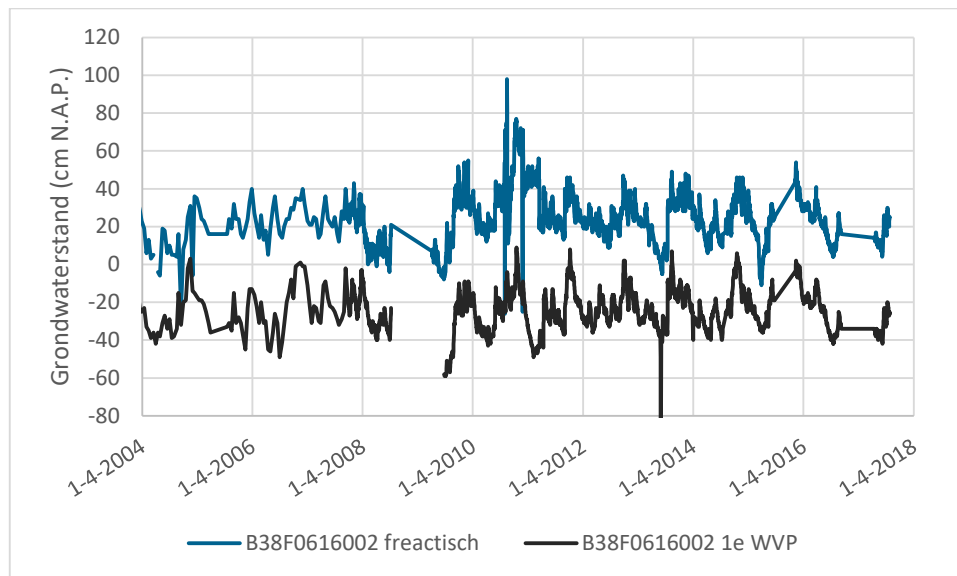
Datum: 30-1-2014
Boormeester:



Gemeten grondwaterstanden



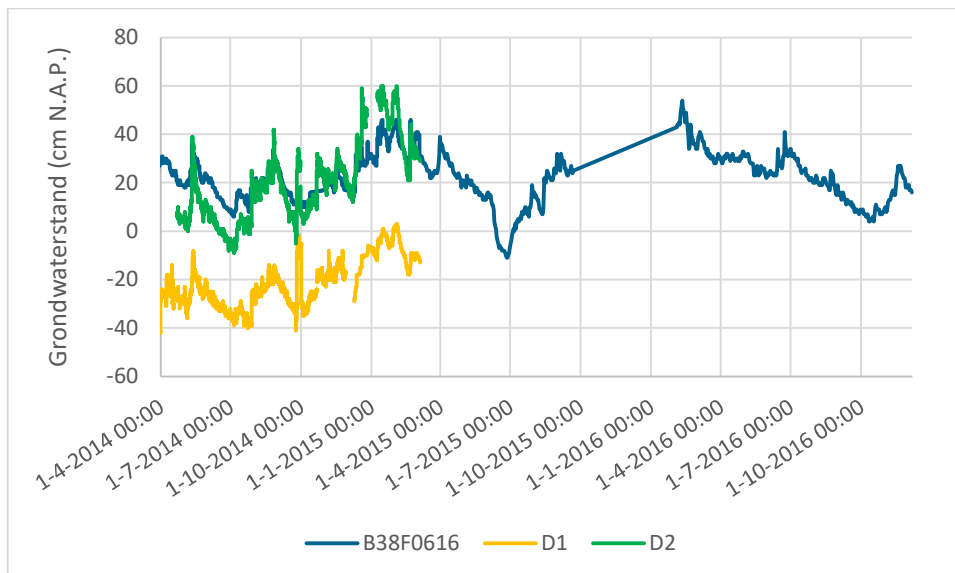
Meetlocaties grondwaterstanden



Gemeten grondwaterstanden ter plaatse van locatie B38F0616

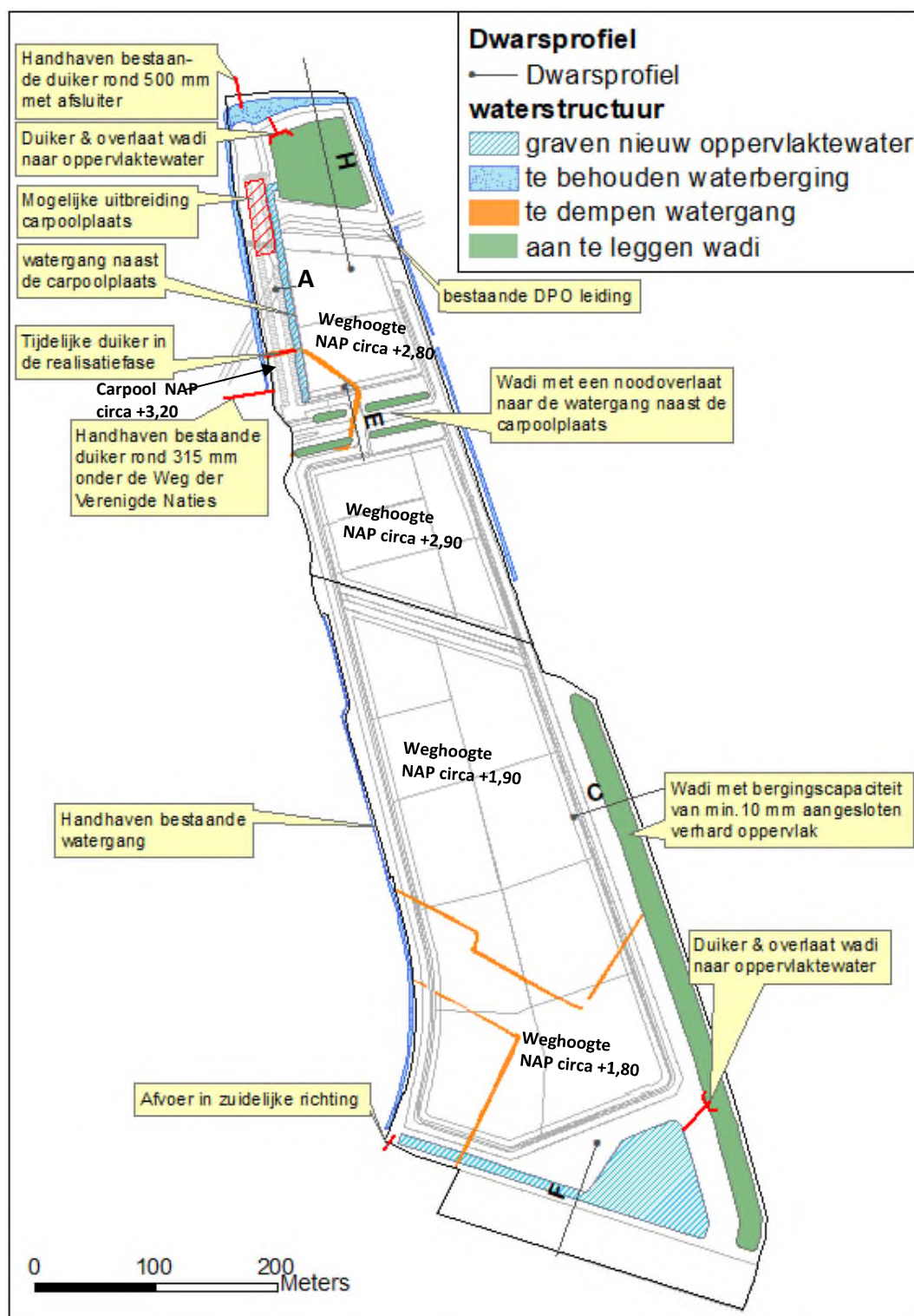
Het freatische grondwaterpeil in het plangebied stelt zich in onder invloed van de meteorologische omstandigheden, kenmerken van de bodemopbouw en het peilbeheer. Uit de meetreeksen volgt een fluctuaties van NAP -0,42 m (meetpunt D2) tot + NAP 0,60 m (meetpunt D1). De meetreeks is te kort om een gemiddelde hoogste grondwaterstand te bepalen. Ter

indicatie is de gemiddelde hoogste grondwaterstanden afgeleid uit percentiel 87,5 hoogste grondwaterstand. De indicatieve gemiddelde hoogste grondwaterstanden betreft NAP +0,36 m (B38F0616), NAP -0,08 m (meetpunt D1) en NAP +0,37 m (meetpunt D2).

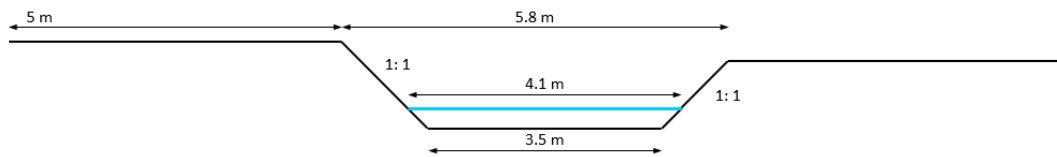


Gemeten Grondwaterstanden ter plaatse van locaties B38F0616, D1 en D2

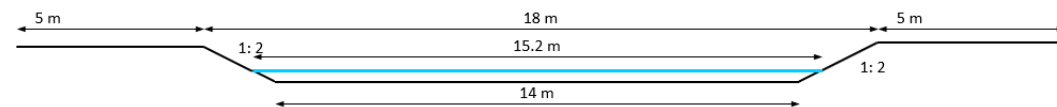
Bijlage 4 Uitwerking waterstructuur



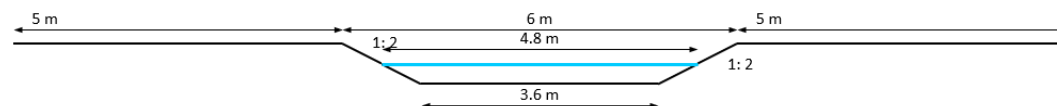
Bijlage 5 Profielen



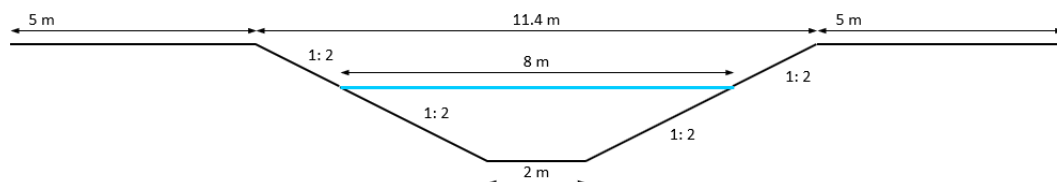
Profiel A watergang naast de carpoolplaats (bodemhoogte circa NAP +1,7 m, droogvallend)
Lengte 175 m * 1,15 m³/m = 200 m³. De bovenkant van de DPO-leiding is NAP +0,51 m (bron: P20-005, Defensie Pijpleiding Organisatie, februari 2001)



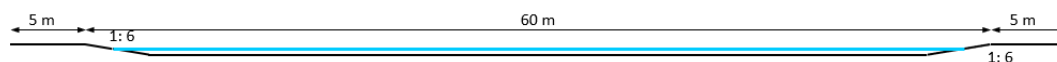
Profiel C wadi zuid (bodemhoogte circa NAP +0,7 m, droogvallend)
Lengte 460 m * 4,38 m³/m = 2.015 m³.



Profiel E Wadi's in het verlengde van de Baronieweg (bodemhoogte NAP +2,60 m, droogvallend)
Lengte 160 m * 1,44 m³/m = 230 m³.



Profiel F Watergang zuid (bodemhoogte NAP -0,70 m en zomerpeil NAP +0,5 m)
Bergend oppervlak 6.378 m² * 0,3 m = 1.913 m³



Profiel H Wadi's noord (droogvallend)
Bergend oppervlak 3.060 m² * 0,4 = 1.224 m³. Het ingetekende zoekgebied wadi heeft een oppervlak van 4.460 m². Het ingetekende zoekgebied wadi heeft een oppervlak van 4.460 m². Nadat het bestemmingsplan wordt vastgesteld is een nadere technische uitwerking nodig.

Bijlage 6 Maatwerkberekening

Hoegen Sander, S.J.W.

Van: Arnoud van Spronsen <arnoud.van.spronsen@hdsr.nl>
Verzonden: vrijdag 14 juni 2019 13:32
Aan: Hoegen Sander, S.J.W.
Onderwerp: RE: Waterhuishoudkundig plan De Kroon (definitief)

Ha Sander,

Ik kan bevestigen dat het waterschap in kan stemmen met het plan zoals het er nu ligt.
Ik wil je vragen of je ervoor kan zorgen dat het ontwerp en de oppervlaktes op wil nemen in een voorwaardelijke
verplichting wordt meegenomen in de verdere ontwikkeling.

Goed weekend en met vriendelijke groet,

Arnoud van Spronsen
Adviseur ruimtelijke adaptatie en omgevingswet
Direct: +3130 634 5728

Van: Hoegen Sander, S.J.W. (mailto:Sander.Hoegen@AnteaGroup.com)
Verzonden: dinsdag 11 juni 2019 10:09
Aan: Arnoud van Spronsen <arnoud.van.spronsen@hdsr.nl>
Onderwerp: RE: Waterhuishoudkundig plan De Kroon (definitief)

Hallo Arnoud,
Kan jij een bevestiging sturen dat het waterschap kan instemmen met het plan?

Met vriendelijke groet,
Sander Hoegen

Van: Hoegen Sander, S.J.W.
Verzonden: dinsdag 4 juni 2019 15:53
Aan: 'Arnoud van Spronsen' <arnoud.van.spronsen@hdsr.nl>
Onderwerp: Waterhuishoudkundig plan De Kroon (definitief)

Hallo Arnoud,

Hieronder een toelichting op de berging
Het ontwerp voldoet aan 1,368 ha waterberging.

Benodigde berging voor deelgebied Zuid

Waterschap heeft voor de maatwerkberekening gerekend met 8,787 ha verharding, daaruit volgt 1,368 ha benodigd berging
met een peilstijging van 0,30 m. De benodigde berging is dus 4104 m3 (1,368*10000*0,3).

Gerealliseerde waterberging in deelgebied Zuid

In reactie op het commentaar van het waterschap d.d. 12 april 2019 is het oppervlak in deelgebied zuid vergroot.
Hieronder een toelichting op het gewijzigde ontwerp.

Te handhaven watergang (profiel 4):

- 336,3 m lengte * 3,6 m gemiddelde waterbreedte = 1.210,7 m² water

De wadi (profiel 2 en profiel 3):

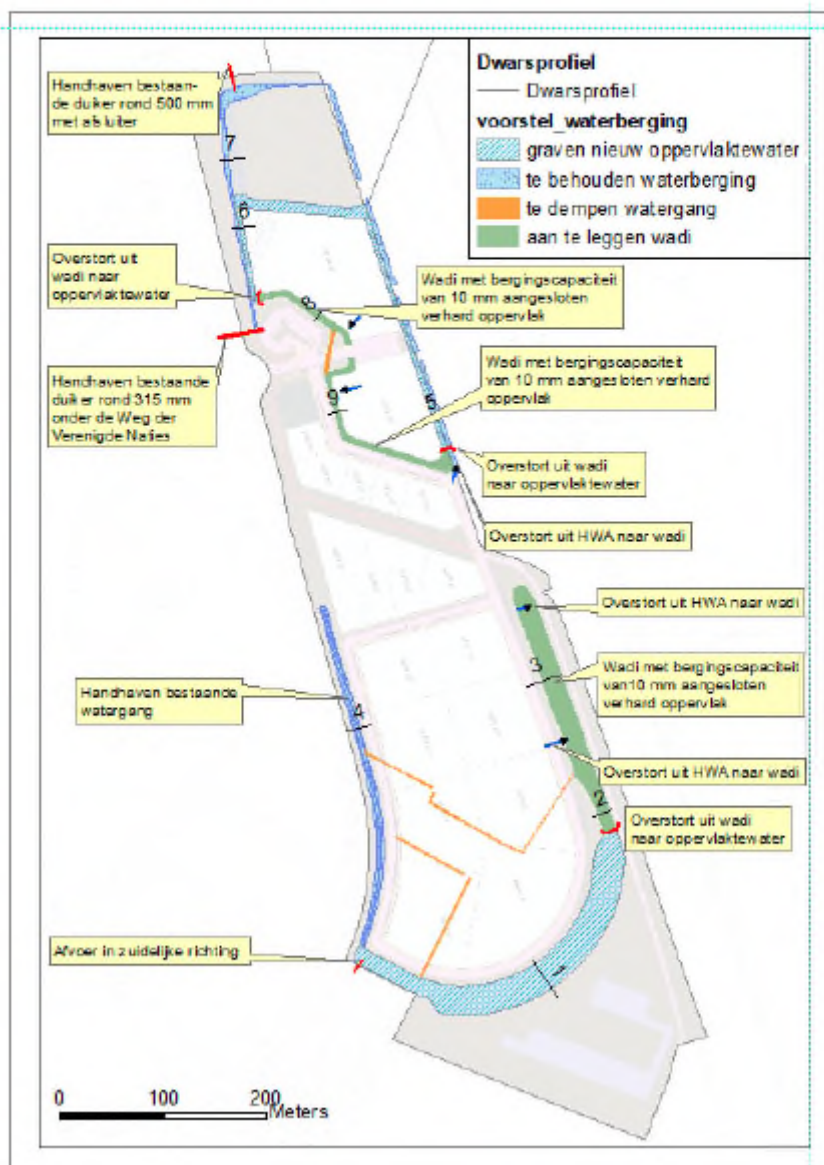
- 245,5 m lengte * 17,35 m gemiddelde waterbreedte = 4.259,4 m² water

De watergang (profiel 1):

- 356,0 m lengte * 23,15 m gemiddelde waterbreedte = 8.209,9 m² water

Totale berging in deelgebied Zuid = 13.680 m² water * 0,3 = 4.104 m³

Conclusie: de gerealiseerd berging in deelgebied zuid á 4.104 m³ voldoet aan de benodigde berging van 4.104 m³.
Onderstaande figuur toont het ontwerp.



Benodigde berging voor deelgebied Noord

Waterschap heeft voor de maatwerkberekening gerekend met 9,055 ha verharding, daaruit volgt 1,368 ha benodigd berging met een peilstijging van 0,30 m. De benodigde berging is dus 4104 m³ ($1,368 \cdot 10000 \cdot 0,3$) ofwel circa 453,25 m³ waterberging per hectare verharding.

Ontwerp gaat uit van 2,532 ha verharding

De benodigde berging is 2,532 ha verharding * 453,25 m³ benodigde berging per ha = 1.147,63 m³ waterberging.

Gerealiseerde waterberging in deelgebied Noord

Totale berging in deelgebied Noord = 1.708 m³, dus voldoet ruimschoots.

Met vriendelijke groet,

Sander Hoegen, BSc | Adviseur Water | Businesslijn Ruimte & Water
Antea Group

M: +31 6 11217813



HOOGHEEMRAADSCHAP
DE STICHTSE
RIJNLANDEN



Memo DM 1491898

Aan: Gemeente IJsselstein en Antea groep
Van: Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Datum: 8 februari 2019
Onderwerp: Actualisatie Notitie maatwerkberekening bedrijventerrein de Kroon

In deze memo heeft het waterschap een maatwerkberekening gemaakt voor het nieuwe watersysteem van bedrijventerrein de Kroon (IJsselstein). In de huidige situatie is nagenoeg het gehele plangebied onverhard. Door de herontwikkeling vindt er een toename plaats van het verhard oppervlak. Regenwater valt op dit oppervlak en zakt door de verharding niet meer in de bodem. Hierdoor is er sprake van een versnelde afvoer van overtollig regenwater vanaf het dak en de straten richting het bestaande watersysteem. Door de versnelde afvoer ontstaan peilstijgingen in het huidige watersysteem, wat tot ongewenste situaties leidt (kan leiden) elders in de polder en/of bebouwd gebied.

Bij een toename van verhard oppervlak van minimaal 500 m² in stedelijk gebied, wordt doorgaans een algemene richtlijn gebruikt. Deze richtlijn is gebaseerd op gemiddelden, zoals bodemsoort en neerslagkans. De richtlijn is dat er 15% van de toename aan verhard oppervlak moet worden gecompenseerd, door het graven van extra waterberging. Er kan ook minder waterberging worden aangelegd, indien de verharding verminderd (waterdoorlatende bestrating) of infiltratievoorzieningen worden aangelegd.

Bij grootschalige plannen met een toename aan verhard oppervlak van meer dan 10.000 m² is, conform het beleid van het waterschap, een maatwerkberekening nodig in de vorm van modellering van het watersysteem (GRONAM model). Het bedrijventerrein de Kroon heeft een omvang van circa 50.650 m² (Noord) en 161.885 m² (Zuid).

Uitgangspunten maatwerkberekening

De uitgangspunten voor de huidige en toekomstige situatie zijn opgenomen in de bijlage (Gronam berekening). In het kort gaat het om:

- Voor de oppervlakken is uitgegaan van de informatie uit het Waterhuishoudkundig onderzoek dd. 25 januari 2019 van de Antea Groep.
- Conform het waterschapbeleid en Gemeenschappelijk Afvalwaterketenbeleid (opgesteld onder het Winnet programma) zullen de gevolgen van klimaatveranderingen niet opgevangen worden in de rioleringsbuis. Om deze reden is een eventuele waterberging in de riolering niet meegenomen.
- In de huidige situatie zijn de peilstijgingen in beide deelgebieden ongeveer 30 cm.

De uitgangspunten zijn bepalend voor de resultaten uit het model. Indien tijdens het planproces of in een later stadium blijken dat er andere uitgangspunten (bijvoorbeeld andere m² verhard oppervlak) moeten worden gehanteerd, dan dient er een nieuwe berekening plaats te vinden.

CONCLUSIE MAATWERKBEREKENING

Deelgebied Noord (deel 1)

Door de toename aan verhard oppervlak zal er een waterpeil verhoging ontstaan door de versnelde afvoer van overtollig water uit het plangebied. Om de peilstijging maximaal 30 cm te laten bedragen dient er in de toekomst extra waterberging in het gebied gerealiseerd te worden. In het ontwerp wat aan HDSR is toegezonden wordt in de toekomstige situatie 4403 m² oppervlaktewater gerealiseerd en IT-voorziening van 2345 m². Met dit ontwerp blijft de peilstijging onder de 30 cm. Hiermee voldoet het ontwerp voor deelgebied Noord aan de uitgangspunten.

Deelgebied Zuid (deel 2)

Om de peilstijging maximaal 30 cm te laten bedragen dient er in de toekomstige situatie 13680 m² aan waterberging worden gerealiseerd. Op dit moment is in het ontwerp 13102 m² aan waterberging opgenomen waarvan 2680 m² IT-voorziening en 10422 m² oppervlaktewater. Dit betekent dat er t.o.v. het huidige ontwerp 578 m² extra waterberging (in open water en/of wadi's) moet worden toegevoegd voordat het ontwerp voldoet aan de uitgangspunten.

NB:

De deelgebieden hebben elk een eigen watersysteem, met daartussen een waterkering. Het is daarom niet mogelijk om waterberging 'uit te ruilen' tussen de twee deelgebieden.

BIJLAGE: Berekeningen GRONAM

Deelgebied Noord

uitgangspunten berekening

oppervlakken		
bruto oppervlak	5,67 ha	100,0%
onverhard oppervlak	1,86 ha	36,7%
verhard oppervlak naar riolering	0,80 ha	0,0%
verhard oppervlak naar IT-voorziening	2,53 ha	50,0%
oppervlak IT-voorziening	0,23 ha	4,8%
direct afgelept oppervlak	0,80 ha	0,0%
oppervlak open water	0,44 ha	8,7%
berging op land	niet gebruiken	>

type berekening en neerslag

bul/buienreeks/ stochastische berekening **Bestand buienreeks**

klimaatscenario KNM2014_huidig

regio 0

bepaling maatgevende buiduur op basis van buiduren:

☒ 24 uur

☐ 48 uur

☐ 96 uur

☐ 192 uur

☐ 216 uur

T voor bepalen maatgevende buiduur 10 jaar

oppervlaktewatersysteem

initieel waterpeil 0,80 m t.o.v. NAP

gem. breedte watergang op waterlijn 3,3 m 1334,24 m lengte

taludhelling watergangen (n) 2 -

afvoer door middel van

toegestane afvoer

kuwel-/wegzaging- (b.o.v. bruto oppervl.)

1,50 l s⁻¹ ha⁻¹ 13 mm/d; 0,5 m³/min 12,96 mm/d

-10,00 mm/d² -0,26 m³/min 0,46 m³/min

onverhard (Helling-De Zeeuw)

gebruik afvoer vanaf onverhard

reactie-factor x/10 0,30 d⁻¹

beschikbaar poriëvolume

Klei (gemiddeld): 3,60%

initiale grondwaterstand

43,20 mm

berging op maatveld 5,60 mm

infiltratie-Transport systeem

berging op afvoerend oppervlak 1,5 mm

niveau initiale grondwaterstand 0,80 m t.o.v. NAP

niveau drain 0,80 m t.o.v. NAP

maatveld IT-voorziening 1,20 m t.o.v. NAP

niveau overloop (sluikop) 1,50 m t.o.v. NAP

lengte IT-strook 378,2 m

breedte IT-strook 8,2 m

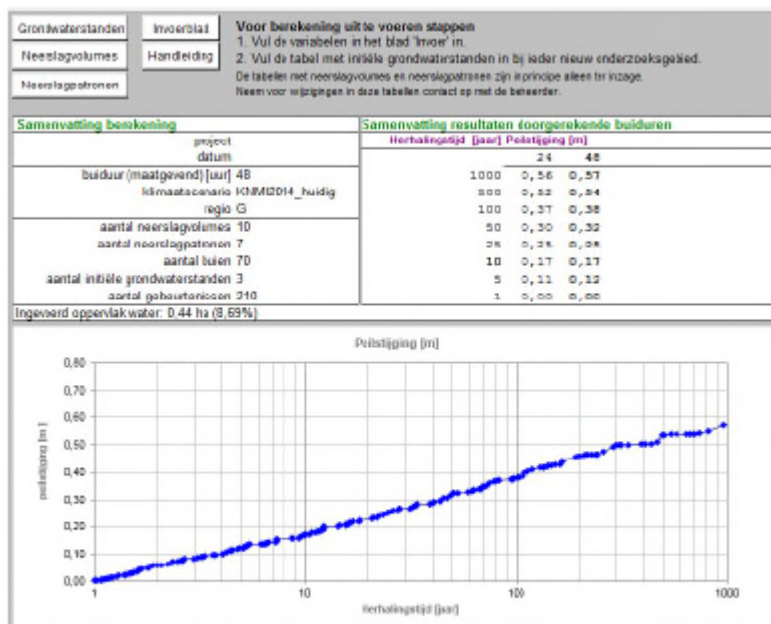
infiltratie-snelheid 0,500 m/d

porositeit transportdeel 0,150 -

intra-weerstand drain 0,200 d

aantal drains in infiltratiestrook 1 -

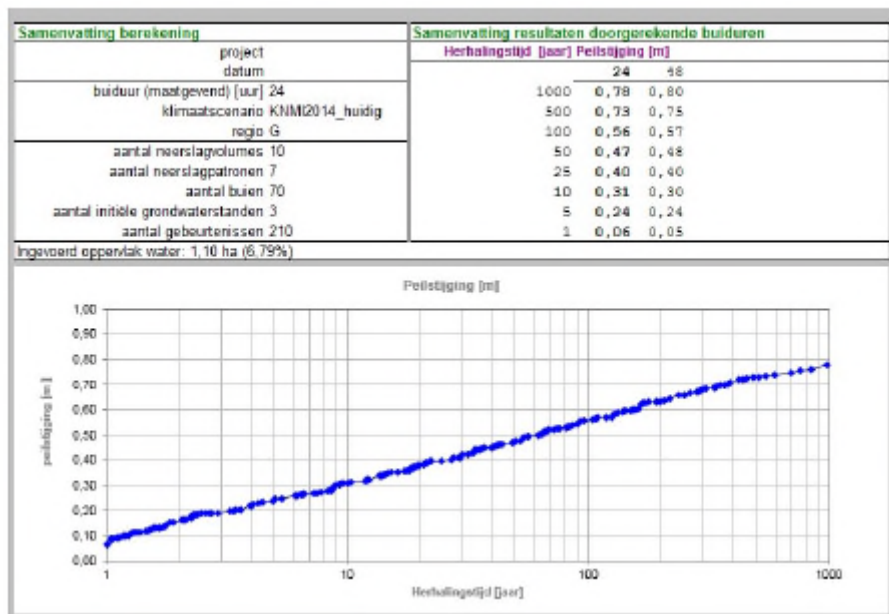




Deelgebied Zuid

De uitgangspunten zijn overeenkomstig met die van deelgebied Noord, met uitzondering van de oppervlakken, grondwaterstanden en uitgangspunten voor het infiltratietransport systeem.

uitgangspunten berekening			
oppervlakken			
brute oppervlak	18,19 ha		100,0%
onverhard oppervlak	6,03 ha		33,3%
verhard oppervlak naar riolering	0,00 ha		0,0%
verhard oppervlak naar IT-voorziening	0,79 ha		54,3%
oppervlak IT-voorziening	0,27 ha		1,7%
direct afgekoppeld oppervlak	0,00 ha		0,0%
oppervlak open water	1,10 ha		6,8%
berging op land		niet gebruiken	
type berekening en neerslag			
bui/buizenrekening/stochastische berekening	stochastische berekening		
klimaatscenario	KNNI2014_huidig		
regio	G		
bepaling maatgevende buiduur op basis van buiduren:			
☒ 24 uur			
☒ 48 uur			
☐ 96 uur			
☐ 192 uur			
☐ 216 uur			
T voor bepalen maatgevende buiduur	10 jaar		
oppervlaktewaterstelsel			
initieel waterpeil	0,50 m tov NAP		
gem. breedte watergang op waterlijn	4,1 m	2882,93 m lengte	
taludhelling watergangen (n)	2 -		
afvoer door middel van	gemaal		12,96 mm/d
toegestane afvoer	1,50 l.s ⁻¹ .ha ⁻¹	13 mm/d; 1,5 m ³ /min	
kwel-/wegzijing- (t.o.v. brute oppervl.)	-10,00 mm.d ⁻¹	-1,12 m ² /min	1,46 m ² /min
onverhard (Haffings-De Zeeuw)			
gebruik afvoer vanaf onverhard	gebruiken		
reactie-factor alfa	0,30 d ⁻¹		
beschikbaar pompeenvolume	Klei (gemiddeld): 3,60%		57,60 mm
initieel grondwaterstand		Tabel grondwaterstanden	
berging op maaiveld	5,00 mm		
Infiltratie-Transport systeem			
berging op afvoerend oppervlak	1,5 mm		
niveau initieel grondwaterstand	0,00 m tov NAP		
niveau drain	1,00 m tov NAP		
maaiveld IT-voorziening	0,70 m tov NAP		
niveau overloop (siskop)	1,00 m tov NAP		
lengte IT-strook	231,0 m		
breedte IT-strook		11,6 m	
infiltratie-eenheden	0,500 m/d		
porositeit transportdeel	0,150 -		
intree-weerstand drain	0,200 d		
aantal drains in infiltratiestrook	1 -		



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

Zutphenseweg 31D
7418 AH DEVENTER
Postbus 321
7400 AH DEVENTER
T. +31611217813
E. sander.hoegen@anteagroup.nl

www.anteagroup.nl

Copyright © 2018

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.