

Notitie

Onderwerp: Waterparagraaf

Projectnummer: 366438

Referentienummer: SWNL0253923 Waterparagraaf Podium Vathorst

Datum: 04-05-2020

1 Inleiding

In december 2019 is door Sweco de wateropgave voor Podium opgesteld. De gemeente Amersfoort heeft aangegeven aanvullende informatie nodig te hebben om te bepalen of de plannen voldoen aan de gestelde gemeentelijke eisen. Deze notitie bevat de benodigde aanvullingen voor de waterparagraaf en het watertoetsproces.

In de onderstaande figuur is een uitsnede van het stedenbouwkundig plan weergegeven. Tevens is het stedenbouwkundig plan opgenomen in bijlage 1.



Figuur 1: Uitsnede stedenbouwkundig plan [1]

1.1 Brongegevens

Voor het opstellen van deze notitie zijn de volgende bronnen gebruikt:

- [1] Tekeningen: 'Wadi-systeem CC-NL';
- [2] Rapport: 'Waterstructuurplan Vathorst, vastleggen en concretiseren van de water ambities', registratienummer WA-WB20010177, 4 juli 2001, Ontwikkelbedrijf Vathorst,
- [3] Waterschap Vallei & Eem, Hydron Midden-Nederland;
- [4] Notitie: 'Wateropgave deelgebied Podium in Vathorst Amersfoort', referentienummer SWNL0228540, 5 juli 2018, Sweco;
- [5] Keur waterschap Vallei en Veluwe;
- [6] Tekening: 'Stedenbouwkundig plan, Podium Amersfoort', tekeningnummer 398.pl.masterplan, 08-01-2020, Palmbout Urban Landscapes;
- [7] Rapport 'Hydrologisch onderzoek CCNL Amersfoort', projectnummer: 080-17-BWZ, 22-11-2017, BWZ Ingenieurs;
- [8] Notitie: "Wateropgave Podium in Vathorst Amersfoort, referentienummer SWNL0253923, 13 december 2019, Sweco;
- [9] E-mail van medewerker gemeente Amersfoort met opmerkingen over notitie [8], d.d. 16 maart 2020;

2 Waterparagraaf

2.1 Inleiding

In het onderstaande hoofdstuk wordt ingegaan op de waterparagraaf. In dit hoofdstuk wordt onder andere ingegaan op aandachtspunten die bij een watertoets naar voren komen. Dit zijn de volgende aandachtspunten:

- Aanwezigheid primaire watergangen
- Toename verharding
- Algemene aandachtspunten bij oppervlaktewater, grondwater en waterkwaliteit

2.2 Het beleidskader

De Europese Kaderrichtlijn Water (2003)

De Europese Kaderrichtlijn Water gaat er vanuit dat water geen gewone handelswaar is, maar een erfgoed dat moet worden beschermd en verdedigd. Het hoofddoel van de richtlijn is daarop gebaseerd. De Kaderrichtlijn Water geeft het kader voor de bescherming van landoppervlaktewater, overgangswater, kustwater en grondwater. Dat moet ertoe leiden dat: aquatische ecosystemen en gebieden die rechtstreeks afhankelijk zijn van deze ecosystemen, voor verdere achteruitgang worden behoed; emissies worden verbeterd; duurzaam gebruik van water wordt bevorderd op basis van bescherming van de beschikbare waterbronnen op lange termijn; er wordt gezorgd voor een aanzienlijke vermindering van de verontreiniging van grondwater.

Vierde Nota Waterhuishouding (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998)

De Vierde Nota Waterhuishouding geeft het kader voor het waterbeheer voor Nederland, nu en in de toekomst. De hoofddoelstelling is "een veilig en goed bewoonbaar land en het in stand houden / versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd". Om de veerkracht van de watersystemen te vergroten dient de waterconservering en buffering te worden bevorderd en de afwenteling van (water-) problemen op naastgelegen gebieden te worden beperkt.

Waterbeleid in de 21e eeuw (2000)

De hoge waterstanden in de rivieren in 1995 en 1996 en de klimaatscenario's waarin naast de zeespiegelstijging ook meer en heviger buien worden voorspeld hebben geleid tot vernieuwde aandacht voor water. Nederland is met zijn lage ligging en hoge verstedelijkingsgraad kwetsbaar voor wateroverlast en de veiligheid is in de toekomst in het geding. Maar ook door de drogere zomers is er het risico van watertekorten en verdroging. De commissie "Waterbeheer 21e eeuw" heeft in opdracht van de regering duidelijk gemaakt dat we anders moeten omgaan met water en ruimte. Ruimte die nu beschikbaar is voor de bescherming tegen overstromingen en wateroverlast moet ten minste behouden blijven. De aanwezige ruimte mag niet sluipenderwijs verloren gaan bij de uitvoering van nieuwe projecten voor infrastructuur, woningbouw, landbouw of bedrijventerreinen.

Waterbeheer 21e eeuw (WB21)

Het thema "water als ordenend principe" loopt als een rode draad door het gehele plan. Dit houdt in dat, voordat er beslissingen worden genomen op ruimtelijk gebied, er wordt bekeken welke gevolgen die hebben voor watersystemen. Dit waterplan valt onder het regime van de nieuwe waterwet (22 dec. 2009).

Waterbeheerprogramma 2016 - 2022

In het Waterbeheerprogramma 2016 - 2022: 'Partnerschap als watermerk' heeft Waterschap Vallei en Veluwe haar ambities en uitvoeringsprogramma's vastgelegd voor de periode 2016 tot en met 2022. In het Waterbeheerprogramma is in grote lijnen de koers uitgezet voor de komende zes jaar. In het plan wordt beschreven op welke wijze het waterbeheer wordt vormgegeven en op welke wijze met mede overheden wordt samengewerkt om haar doelen te bereiken. Partnerschap met de omgeving is daarbij het

uitgangspunt. Het Waterbeheerprogramma is mede kaderstellend voor de wijze waarop omgegaan wordt met water in de plangebieden.

Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA, 2018)

Het Deltaplan Ruimtelijke adaptatie is een gezamenlijk plan van gemeenten, waterschappen, provincies en het Rijk om Nederland klimaatbestendig en waterrobuust in te richten. Het Deltaplan versnelt en intensificeert de aanpak van wateroverlast, hittestress, droogte en de gevolgen van overstromingen.

Richtlijn klimaatbestendige bouw, gemeente Amersfoort, versie 10 februari 2020

In dit document worden richtlijnen gegeven voor de genoemde klimaatthema's:

1. Wateroverlast (extreme neerslag);
2. Droogte;
3. Hitte;
4. Waterveiligheid;
5. Biodiversiteit.

Bij de planvorming moet een onderbouwing worden aangeleverd van hoe invulling wordt gegeven aan deze richtlijnen. In deze notitie wordt ingegaan op het onderdeel wateroverlast. Dit thema gaat in op de volgende onderdelen:

1. wateroverlast ten gevolge afstromend regenwater bij extreme neerslag, met name, in de zomer en,
2. grondwateroverlast in geval van natte winters.
3. Afvoer van droogweerafvoer (DWA).

2.3 Hemelwateroverlast

In de Richtlijn klimaatbestendige bouw heeft de gemeente uitgangspunten opgenomen voor het bepalen van de benodigde hemelwaterberging binnen het gebied met als doel de overlast bij zware en zeer zware buien te beperken. In de onderstaande tabel zijn de neerslaghoeveelheden bij nieuwe ontwikkelingen weergegeven.

Tabel 1: 'Worst-case scenario' neerslaghoeveelheden (in mm) voor het klimaat rond "2085"

Herhalings- tijd T [jaar]	Neerslagduur							
	10 min	15 min	30 min	60 min	120 min 2 uur	4 uur	8 uur	12 uur
Toename t.o.v. "2014"	41%	41%	41%	41%	41%	38%	35%	34%
10	25	28	36	44	52	59	67	71
20	29	33	43	53	62	71	79	83
25	30	35	45	56	66	75	83	87
50	35	41	54	67	80	90	98	102
100	41	49	65	81	97	108	117	121
200	47	57	78	99	117	130	139	143
250	49	61	82	105	125	138	148	151

Hieronder zijn de richtlijnen voor het voorkomen van hemelwateroverlast zoals opgenomen in de Richtlijn klimaatbestendige bouw weergegeven:

1. Hemelwater moet volledig binnen het plangebied worden verwerkt, waarbij de voorkeursvolgorde: "vasthouden – bergen – afvoeren" geldt en de volledige capaciteit binnen 24 uur na afloop van de neerslaggebeurtenis opnieuw beschikbaar is. Voor de rekenhoeveelheden geldt bovenstaande tabel.
2. Een neerslagsituatie T=10, volgens bovenstaande tabel, dient volledig binnen het plangebied te worden verwerkt zonder waterberging op straat.

3. Een neerslagsituatie T=100, volgens bovenstaande tabel, dient volledig binnen het plangebied te worden verwerkt met maximaal 0,1 m waterberging op straat in de openbare ruimte.
4. Een neerslagsituatie T=250, volgens bovenstaande tabel, dient binnen het plangebied te worden verwerkt zonder dat dit leidt tot water in gebouwen of dat door afstroming vanuit het plangebied wateroverlast in de omgeving ontstaat of verergert.
5. Vitale functies (energievoorziening, communicatie, noodvoorzieningen) zoveel mogelijk boven de hoogste waterstand aanleggen, rekening houdend met de mogelijke waterstand bij zeer extreme buien (groter dan T=250).

2.4 Grondwateroverlast

In de Richtlijn klimaatbestendige bouw heeft de gemeente uitgangspunten opgenomen om overlast door te hoge grondwaterstanden te voorkomen. Door de klimaatverandering worden de grondwaterstanden in natte winters hoger. In delen van Amersfoort is de grondwaterstand van nature zo hoog (hoger dan 0,70 m onder maaiveld), dat dit met name in de winterperiode, tot overlast kan leiden (water in kruipruimten, souterrains of natte tuinen). In die gebieden is het van belang om bij het ontwerp van bebouwing en openbare ruimte rekening te houden met hoge grondwaterstanden.

Richtlijn grondwater (hoge grondwaterstanden)

1. Voor gebieden met een (potentiële) hoge grondwaterstand rekening houden met deze grondwaterstanden en verantwoorden hoe hiermee wordt omgegaan. (bijvoorbeeld kruipruimteloos bouwen en infiltratie zodanig dat geen overlast ontstaat.)
2. Zodanig ontwerpen dat 'natuurlijke grondwaterstand' zo min mogelijk wordt beïnvloed en ook in de toekomst geen overlast ontstaat.

3 Planvorming

In figuur 1.1 en in bijlage 1 is het stedenbouwkundig plan weergegeven. In het plangebied worden onder andere woningen en kantoren gerealiseerd. Het totale plangebied omvat een oppervlakte van 108.132 m². Op basis van het stedenbouwkundig plan kan het plan opgedeeld worden in de onderstaande hoofdcategorieën. In het stedenbouwkundig plan en in onderstaande tabel zijn de oppervlakten voor CCNL niet meegenomen. CCNL is geen onderdeel van het projectgebied

Tabel 3.1: Oppervlakten huidig plangebied (bron 7)

Omschrijving	Oppervlak (m ²)	Oppervlakte (m ²)
Groen		26.492
Talud	8.858	
Overig groen	17.566	
Verharding		70.385
Bouwveld woningen	29.133	
Bouwvlak kantoren	4.785	
Wegen	7.349	
Groen op dek	4.846	
Overig verhard	23.387	
Wadi		4.727
Oppervlaktewater		5.688

In het plan is 22.600 m² kantooroppervlak (bruto vloeroppervlak), 285 appartementen en 155 eengezinswoningen voorzien.



Figuur 2: Ruimtegebruikskarta Podium

3.1 Aanwezigheid primaire watergangen

In en rondom het plangebied zijn primaire watergangen aanwezig. Deze watergangen worden gedeeltelijk gebruikt voor de hemelwaterberging. De maximaal toelaatbare stijging is in samenspraak met het waterschap bepaald op 0,4 m bij een T=10 bui en tot insteekniveau bij een T=100 bui (in dit geval maximaal 1,2 m stijging).

3.2 Algemene aandachtspunten

Kwantiteit: Vasthouden - bergen - afvoeren

Er is uitvoering gegeven aan de waterkwantiteitstrits. De waterberging is voorzien in de wadi. Aangezien de grondwaterstanden in het gebied hoog zijn (in de winter 2019/2020 heeft het grondwater tot aan maaiveld gestaan) en de doorlatendheid van de bodem gering is, wordt uitgegaan dat geen infiltratie plaatsvindt. Omdat geen infiltratie mogelijk is, wordt vertraagd afgevoerd naar het oppervlaktewater in de omgeving. Om de afvoer te beperken is een knijpconstructie noodzakelijk. De maximale toevoer richting het oppervlaktewater is volgens Waterschap Vallei en Veluwe 3 l/sec/ha.

Grondwaterneutraal bouwen

De gemeente geeft aan tegenwoordig bij voorkeur grondwaterneutraal te bouwen. Dit houdt in dat nieuwbouw geen nadelig effect mag hebben op de grondwaterstand. Omdat in deze situatie sprake is van een wijziging van het bestemmingsplan (van kantoren naar woningen) en het plan past binnen de grootschalige ontwikkeling Vathorst is met de gemeente afgesproken dat in Podium gebruik gemaakt mag worden van drainage om de gewenste ontwatering te realiseren.

Kwaliteit: Schoon houden - scheiden - schoon maken

Door gebruik te maken van niet-uitlogende bouwmaterialen en spaarzaam om te gaan met strooizout en bestrijdingsmiddelen wordt verontreiniging van het afstromende hemelwater voorkomen (schoonhouden). Daarnaast wordt het huishoudelijk afvalwater gescheiden ingezameld. De waterkwaliteitstrits wordt dus gevolgd.

3.3 Hemelwateropgave

De toename verhard oppervlak voor het plangebied is meer dan 1.500 m². Om die reden dient het hemelwater geborgen te worden in een bergingsvoorziening. Aangezien de grondwaterstanden in het gebied hoog zijn en de doorlatendheid van de bodem gering is, wordt uitgegaan dat geen infiltratie plaatsvindt. Het hemelwater dient dus geborgen te worden en vertraagd afgevoerd te worden naar het omliggende oppervlaktewater.

De berekening voor de benodigde waterberging is geactualiseerd naar de normen en neerslagstatistiek zoals deze in het gemeentelijke beleid zijn vastgesteld. Volgens het gemeentelijke beleid dient rekening te worden gehouden met een dynamische neerslagreeks. In de onderstaande tabel is de maximale berging bij de maatgevende situaties weergegeven.

we gebruiken bij de berekening de volgende uitgangspunten:

- Oppervlakte wadi	4.727 m ²
- Diepte wadi	0,5 m
- Maximale verhoging oppervlaktewater bij T=10	0,4 m
- Maximale verhoging oppervlaktewater bij T=100 of T=250	1,2 m
- Maximale waterhoogte op openbare wegen bij T=100 en T=250	0,1 m
- Maximale waterhoogte op groen bij T=250	0,1 m
- 40% van uitgeefbaar woningbouwveld heeft berging	40 mm
- 100% van groene parkeerdaken (groen op dek) heeft berging	40 mm
- Afvoer van hemelwater	3 l/s/ha
- Geen infiltratie	

Tabel 3.2: Bergingsberekening wadi

Omschrijving	T=10 jaar	T=100 jaar	T = 250
Maximale berging bij bui (mm/uur)	67*	117*	148 *
Benodigde berging (m ³)**	5.497	9.562	9.888
Berging wadi	2799.5	2799.5	2799.5
Berging uitgeefbaar terrein + groene daken	660	660	660
Berging op wegen (m ³)	0	735	735
Berging op groen (m ³)	0	0	2.649
Maximale stijging oppervlaktewater	0,40	1,11	1,17

* de maximaal benodigde berging wordt bereikt na 8 uur

** bepaald door de totale hoeveelheid water te verminderen met de maximaal toegestane afvoer (3 l/s/ha)

De totale berekeningssheet is weergegeven in bijlage 2.

Uit bovenstaande tabel blijkt dat als van een waterhoogte van 0,5 m in de wadi's wordt uitgegaan deze voldoende berging hebben om te voldoen aan de eisen van de gemeente en het waterschap (stijging oppervlaktewaterpeil). In de praktijk zal de stijging in het oppervlaktewater lager zijn omdat beperkte infiltratie zal plaatsvinden. In de berekeningen is dit niet meegenomen en is derhalve een worst-case benadering.

De gemeente stelt ook dat de bergingsvoorziening binnen 24 uur na het neerslagmoment leeg moet zijn voor een volgende neerslaggebeurtenis. Gezien de eisen van het waterschap over de maximale afvoer uit het gebied met 3 l/s/ha is dit niet mogelijk. In overleg met de gemeente is besloten dat aan deze eis niet voldaan hoeft te worden.

Het terrein van CCNL is geen onderdeel van het plangebied en zorgt zelf voor de benodigde waterberging. Wel is vanuit het terrein van CCNL een overstortmogelijkheid op het oppervlaktewatersysteem. Hiervoor geldt een afvoernorm van 3 l/sec/ha bij een T=100-situatie op basis van het beleid van het waterschap (bron 8). In de berekening of voldoende berging aanwezig is in het plangebied wordt rekening gehouden met deze 3 l/sec/ha. Uit de notitie (bron 8) blijkt dat de aangelegde wadi ruim voldoende capaciteit heeft. In de praktijk zal minder dan 3 l/sec/ha bij een T=100-bui overstorten vanuit CCNL.

3.4 Grondwaterstanden

De gemeente beschrijft in haar Richtlijn klimaatbestendige bouw dat bij voorkeur grondwaterneutraal gebouwd wordt. Omdat hier sprake is van een wijziging van het bestemmingsplan uit 2002 is in overleg met de gemeente bepaald dat de aanleg van drainage in dit gebied geaccepteerd wordt om te zorgen voor voldoende ontwatering. Bij de aanleg van de drainage wordt rekening gehouden met de ontwateringseisen zoals deze in de Richtlijn klimaatbestendige bouw zijn opgenomen.

Er wordt vanuit gegaan dat het beheer van de drainage in openbaar terrein overgedragen wordt aan de gemeente. Bij de aanleg van de drainage zal voldoende rekening gehouden worden met het onderhoud en beheer (voldoende doorspuitpunten). Ook zal het ontwerp afgestemd worden met de gemeente zodat vooraf bij de gemeente bekend is hoe de drainage aangelegd wordt.

3.5 Afvalwater

De gemeente wil inzicht in de veranderingen in de hoeveelheid aangeboden afvalwater (DWA). Omdat het gaat om een wijziging van het bestemmingsplan van een kantorengedebied naar woningbouw is de toekomstige afvalwaterlast vergeleken met de huidige afvalwaterlast op basis van het huidige bestemmingsplan.

In onderstaande tabel zijn de hoeveelheden woningen en bruto vloeroppervlak (m² bvo) in de huidige en toekomstige situatie opgenomen.

Tabel 3.3: verandering gebiedsinrichting

Omschrijving	Hoeveelheid huidige situatie (bestemmingsplan 2002)	Hoeveelheid nieuwe situatie (bestemmingsplan 2020)
Kantooroppervlak (bvo) (m ²)*	100.000	22.600
Appartementen	0	285
Grondgebonden woningen	0	155

* hierbij is geen rekening gehouden met het kantooroppervlak van CCNL

Afvoernormen en uitgangspunten

Bij het bepalen van de hoeveelheid DWA zijn we uitgegaan van de volgende afvoernormen:

- Woningen/appartementen: 0,012 m³/h per inwoner
- Kantoren: per kantoormedewerker; 0,006 m³/h per medewerker.

We zijn uitgegaan van de volgende aantallen medewerkers/inwoners

- Woningen 3,5 inwoner per woning
- Appartement 2,0 inwoner per appartement
- Kantoren: 30 m² bvo per medewerker
- CCNL: 40 medewerkers

Op basis van bovenstaande uitgangspunten wordt een volgende afvallast berekend:

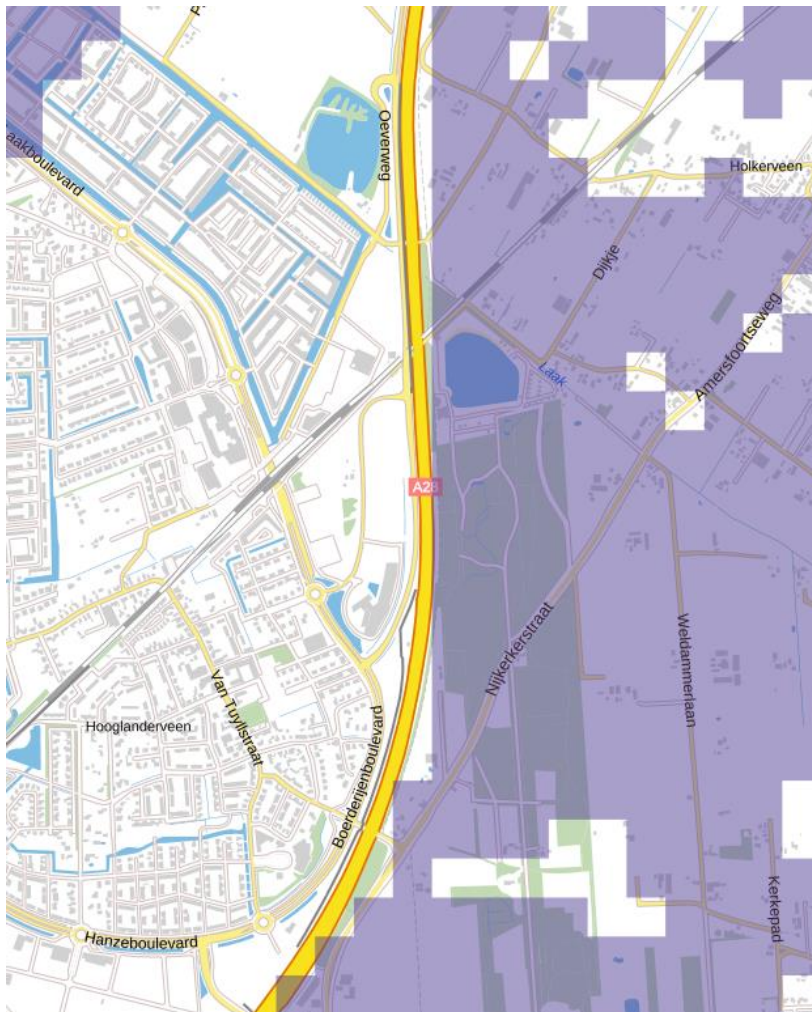
Omschrijving	Hoeveelheid huidige situatie (m ³ /h)	Hoeveelheid nieuwe situatie (m ³ /h)
Kantooroppervlak (bvo) (m ²)	20,0	4,0
CCNL	0	0,24
Appartementen	0	6,51
Grondgebonden woningen	0	6,84
Totaal	20,0	17,59

Conclusie

Op basis van deze gegevens neemt de afvalwaterlast (DWA) af vergeleken met het bestemmingsplan uit 2002. Er is geen reden aan te nemen dat het huidige riool de nieuwe hoeveelheden niet aankan.

3.6 Waterveiligheid

Op basis van de gegevens van de Risicokaart.nl is bepaald of een overstromingsrisico aanwezig is binnen Podium. In figuur 3 is de kaart opgenomen van de buitengewone situatie. Dit is een situatie die eens in de 10.000 jaar voorkomt. Uit de figuur blijkt dat in dergelijke gevallen geen overstromingskans is binnen Podium.



Figuur 3: Ruimtegebruikskaat Podium

3.7 Conclusie watertoets

Het planvoornemen is afgewogen tegen de geldende normen en aandachtspunten. Geconcludeerd wordt dat door het planvoornemen geen nadelige gevolgen ontstaan voor het grond- en oppervlaktewatersysteem. Ook het huidige afvalwatersysteem is berekend op de veranderingen in het bestemmingsplan. Op basis van de Risicokaart.nl concluderen we dat geen risico is op overstroming binnen Podium.

4 Beheer en onderhoud

Voor zover bekend wordt de openbare ruimte overgedragen aan de gemeente. Hierdoor wordt de gemeente verantwoordelijk voor het onderhoud voor de openbare ruimte. Hierin valt het onderhoud van de wadi en de afvoer van het plangebied richting het oppervlaktewater als het beheer en onderhoud aan de drainage binnen het plangebied.

5 Vergunningen

Voor sommige werkzaamheden is een watervergunning vereist op grond van de Keur. Dit kan gelden voor handelingen in het watersysteem, of nabij waterkeringen, of handelingen in andere door de Keur beschermde gebieden. De graad van bescherming is het hoogst voor A-wateren, lager voor B- en C-wateren. In C-wateren zijn de meeste handelingen middels algemene regels gereguleerd en volstaat het melden van de handelingen, een vergunning is dan niet vereist. De aanleg van een stuw is echter altijd vergunningsplichtig.

In de Keur is tevens een verbod opgenomen voor de versnelde afvoer van nieuwe verharde oppervlakken (binnen de bebouwde kom). Hier geldt een vrijstelling van het verbod wanneer de toename van het verharde oppervlak beneden de in de Algemene Regels (Art. 3.2.54) bepaalde ondergrens van 1.500 m² blijft. Dit is niet het geval, er is dus vergunningsplicht.

Het tijdelijk onttrekken van grondwater is, afhankelijk van het debiet van de onttrekking, vergunningplichtig of meldingsplichtig. De voorwaarden zijn opgenomen in de Algemene Regels (Art. 4.3.1). Indien een vergunning noodzakelijk blijkt voor de realisatie van de woningen, zal ter onderbouwing een bemalingsadvies moeten worden opgesteld.

Verantwoording

Titel	Waterparagraaf
Projectnummer	366438
Referentienummer	Waterparagraaf Podium Vathorst
Revisie	Definitief
Datum	15-05-2020

Auteur	Stijn Verdijk
E-mailadres	stijn.verdijk@sweco.nl

Gecontroleerd door	Wilmer Noome
Paraaf gecontroleerd	

Goedgekeurd door	Robert van Eerden
Paraaf goedgekeurd	

Bijlage 1 Stedenbouwkundig plan



Bijlage 2 Berekeningen hemelwaterberging

oppervlakten

totaal oppervlak plangebied (ha)	10,8	
verhard oppervlak (m ²)		(% lokale berging)
bouwweld (m ²)	29.133	40%
bouwwak kantoren (m ²)	4.785	
oppervlak wegen (m ²)	7.349	
overig verhard (m ²)	23.387	
groen op dek	4.846	100%
oppervlak groen (m ²)	26.492	
oppervlakte wadi (m ²)	4.727	
	diepte wadi (m)	0,5
oppervlaktewater	5.688	

parameters

afvoernorm (l/sec/ha)	3
waterhoogte op wegen	0,1 m
waterhoogte op groen	0,1 m
berging op uitgeefbaar terrein (mm)	40
infiltratie	0 mm/dag

Aantal minuten bui	10	15	30	60	120	240	480	720
uren	1	2	4	8	12			
T=10								
bui (mm)	25	28	36	44	52	59	67	71
waterhoeveelheid (m ³)	2.400	2.688	3.456	4.224	4.992	5.664	6.431	6.815
infiltratie (m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-
afvoer (m ³)	19,5	29,2	58,4	116,8	233,6	467,1	934,3	1.401,4
benodigde berging (m³)	2.380	2.659	3.397	4.107	4.758	5.196	5.497	5.414
berging wadi (m ³)	2.380	2.581	2.581	2.581	2.581	2.581	2.581	2.581
berging uitgeefbaar terrein	-	78	660	660	660	660	660	660
max. stijging oppervlaktewater (m)	-	-	0,03	0,15	0,27	0,34	0,40	0,38
T=100								
bui (mm)	41	49	65	81	97	108	117	121
waterhoeveelheid (m ³)	3.936	4.704	6.239	7.775	9.311	10.367	11.231	11.615
infiltratie (m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-
berging wegen (m ³)	735	735	735	735	735	735	735	735
afvoer (m ³)	19,5	29,2	58,4	116,8	233,6	467,1	934,3	1.401,4
benodigde berging (m³)	3.181	3.940	5.446	6.924	8.343	9.165	9.562	9.479
berging wadi (m ³)	2.581	2.581	2.581	2.581	2.581	2.581	2.581	2.581
berging uitgeefbaar terrein	601	660	660	660	660	660	660	660
max. stijging oppervlaktewater (m)	-	0,12	0,39	0,65	0,90	1,04	1,11	1,10
T=250								
bui (mm)	49	61	82	105	125	138	148	151
waterhoeveelheid (m ³)	4.704	5.856	7.871	10.079	11.999	13.247	14.207	14.495
infiltratie (m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-
berging wegen+groen (m ³)	3.384	3.384	3.384	3.384	3.384	3.384	3.384	3.384
afvoer (m ³)	19,5	29,2	58,4	116,8	233,6	467,1	934,3	1.401,4
benodigde berging (m³)	1.300	2.442	4.429	6.578	8.381	9.396	9.888	9.709
berging wadi (m ³)	1.300	2.442	2.581	2.581	2.581	2.581	2.581	2.581
berging uitgeefbaar terrein	-	-	660	660	660	660	660	660
max. stijging oppervlaktewater (m)	-	-	0,21	0,59	0,90	1,08	1,17	1,14