



gemeente
Schiedam

Waterplan Schieveste Fase V

LOCATIE

t.b.v. project 321-0610, Schieveste fase 5

Schiedam (Nieuwland)

VERSIE	DATUM	STATUS	Opsteller	Sr.Project-voorbereider	Project coördinator	Projectleider	Opdrachtgever
2	30-01-13	<i>Definitief</i>	O. Claassen	R. Rombouts	J. Karper	H. van der Meer	P. van 't Loo
		Paraaf					

2	Inleiding.....	4
2.1	Aanleiding.....	4
2.2	Doel	4
2.3	Uitgangspunten	4
2.4	Leeswijzer	5
3	Schieveste.....	6
3.1	Ontwikkelingsgebied Schieveste	6
3.1.1	Ligging Schieveste	6
4	Schieveste fase 5.....	7
4.1	Huidige Situatie	7
4.1.1	Hoogteligging	8
4.1.2	Grondopbouw.....	8
4.1.3	Grondwater.....	9
4.2	Toekomstige situatie in relatie tot de waterhuishouding	10
4.2.1	Afvoerende eenheden	10
4.2.2	uitgiftepeilen.....	11
5	Beleid, Ontwerprichtlijnen en Uitgangspunten	12
5.1	Beleid.....	12
5.1.1	Europa.....	12
5.1.2	Rijk	12
5.1.3	Provincie	13
5.1.4	Hoogheemraadschap van Delfland (HHvD)	13
5.1.5	Gemeente Schiedam.....	14
5.2	Ontwerprichtlijnen en uitgangspunten	16
5.2.1	Stedelijk afvalwater	16

5.2.2	Oppervlaktewater	17
5.2.3	Grondwater	17
6	Watersysteem Schieveste	18
6.1	Huidige situatie	18
6.2	Toekomstige situatie	19
6.2.1	Oppervlaktewater	19
6.2.2	Grondwater	21
6.2.3	Rioolstelsel	22
7	Rioolstelsel	23
7.1	Gemeentelijk beleid	23
7.2	Hoogheemraadschap	24
7.2.1	Beslisboom aan- en afkoppelen verharde oppervlakken	24
7.3	Afkoppelen in Schieveste	25
7.4	Capaciteitsberekening riool	29
7.4.1	Droogweer eenheden	29
7.4.2	Afvoerend oppervlak	31
7.4.3	Overstort	32
7.4.4	HWA Riool	33
Bijlage. 1	Notitie t.b.v. ontwerp waterbergingsvijver	35
Bijlage. 2	Schematisch ontwerp riolering Schieveste fase 5	49

2 INLEIDING

2.1 AANLEIDING

In het kader van het project “1071, Schieveste fase 5 Ontsluitingsweg” is er het voornemen om een onbebouwd gebied te gaan ontwikkelen. Naar aanleiding van de ontwikkeling van het grondgebied is er de behoefte ontstaan voor het bepalen van het leidingsysteem v/h rioolstelsel. Onderliggend rapport is opgesteld door het team riolering wat onderdeel uitmaakt van het Ingenieursbureau Schiedam.

2.2 DOEL

Het doel van onderliggend rapport is een functioneel advies voor het afval- en hemelwatersysteem van Schieveste fase 5. Het rioolontwerp wat in dit rapport wordt uitgewerkt is gebaseerd op de gemaakte afspraken tussen de verschillende belanghebbende partijen en beschrijft enkel het rioolsysteem voor fase 5. In paragraaf 5.8: “Watertoets en waterbeheer” van het bestemmingsplan Schieveste” (Gemeente Schiedam, 10 augustus 2010) is al nagedacht over de waterhuishouding voor Schieveste fase 5. De uitgangspunten hieruit zullen indien nodig worden aangehaald.

Het voornaamste doel van deze rapportage is het realiseren van een schematisch ontwerp. Hierin worden diameters, verhang, materiaalsoorten, voorzieningen en de ligging van het riool aangegeven. Er wordt in dit rapport niet gelet op de exacte ligging van het riool en de daardoor ontstane conflictsituaties. Dit zal elders binnen het projectteam moeten worden beoordeeld. Het resultaat is een functioneel riooladvies waarbij er gekeken wordt naar afstroming en opstuwing.

2.3 UITGANGSPUNTEN

Voor het bepalen van de uitgangspunten hebben de volgende documenten als basis gediend:

- Gemeentelijk Rioleringsplan Schiedam 2009-2013¹;
- Programma van Eisen Schiedam²;
- Tekening: SO 2107-005-DO-CI, blad: 1t/m3;
- Leidraad Riolering³.
- Handreiking watertoets voor gemeenten⁴;
- Watersysteemanalysen, Poldervaartpolder⁵.

¹ Gemeentelijk Rioleringsplan, (Gemeente Schiedam, 19 maart 2009)

² Programma van Eisen Schiedam, (Gemeente Schiedam, 1 januari 2010).

³ Leidraad Riolering, (Stichting RIONED, Taakgroep Leidraad Riolering, juni 2007).

⁴ Handreiking watertoets voor gemeenten, (Hoogheemraadschap van Delfland, 20 maart 2012)

⁵ Watersysteemanalysen, Poldervaartpolder, (Witteveen+Bos, 19 maart 2008)

2.4 LEESWIJZER

In hoofdstuk 3 Schieveste is een beschrijving gegeven van het totale plangebied Schieveste. In hoofdstuk 4 Schieveste fase 5 wordt ingegaan op de ontwikkeling van fase 5 inclusief de randvoorwaarden die het gebied/terrein kent. Hoofdstuk 5 Beleid, Ontwerprichtlijnen en Uitgangspunten daarin wordt het vigerend beleid en wetgeving toegelicht, wat resulteert in ontwerprichtlijnen en uitgangspunten. Vervolgens wordt in hoofdstuk 6 Watersysteem Schieveste de opgave die er is voor het grondwater, het oppervlaktewater en het stedelijkafvalwater uiteengezet. Hierin wordt geadviseerd in wat te doen om een robuuste waterhuishouding te creëren. Hoofdstuk 7 Rioolstelsel is een theoretische onderbouwing van het toe te passen rioleringsstelsel uitgewerkt met hydraulische berekeningen.

3.1 ONTWIKKELINGSGBIED SCHIEVESTE

Rondom het openbaar vervoersknooppunt Station Schiedam Centrum ontwikkelt de gemeente Schiedam in samenwerking met diverse partners het nieuwe stedelijk gebied Schieveste. Zestien hectaren met kantoren, scholen, een hotel, woningen, stedelijk vermaak en een grote P&R garage. Het stadsdeel Schieveste wordt een multifunctioneel stadsdeel, zie onderstaand citaat uit het “Bestemmingsplan Schieveste⁶”:

“Schieveste wordt een nieuw multifunctioneel stadsdeel van Schiedam, een locatie met hoogwaardige kantoren en andere bedrijvigheid, aantrekkelijke woningen en een scala aan ontmoetings- en ontspanningsgelegenheden. De kracht en potentie van de locatie Schieveste worden verklaard vanuit de unieke bereikbaarheid. De locatie heeft een centrale ligging in de regio en in de zuidvleugel van de Randstad en is daarnaast uitstekend bereikbaar door de ligging tussen de A20 en het OV-knooppunt Schiedam Centrum bij het spoor. De locatie biedt daarmee niet alleen kansen voor intensivering van het stedelijk ruimtegebruik, ook kan het de wijk Schiedam-Oost, het huidige stadscentrum en het bedrijventerrein Spaanse Polder, met elkaar verbinden. Daarbij kan de locatie een economische impuls bieden aan de regio. In 2003 is het Masterplan Schieveste “Kansen voor de regio” vastgesteld. Op basis van een functioneel programma zijn de voorgenomen ontwikkelingen voor een deel van het plangebied (fase 2) uitgewerkt in een stedenbouwkundig plan (februari 2006) en voor een ander deel van het plangebied (fase 5) in een ruimtelijk programma van eisen (november 2005).”

(Gemeente Schiedam, 10 augustus 2010)

Fase 2&3 is voor een groot deel al gerealiseerd, fase 5 is in voorbereiding en fase 6 is ingericht als oppervlaktewater.

3.1.1 LIGGING SCHIEVESTE

Het plangebied Schieveste ligt centraal in Schiedam. Het plangebied wordt ingeklemd door de A20 (noordkant) en de spoorlijn Rotterdam-Den Haag/Hoek van Holland (zuidkant). De gemeentegrens vormt de oostelijke grens. Het punt waar het spoor de A20 kruist vormt de westelijke grens van het plangebied. De ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 3-1. De lengte van het plangebied, van oost naar west, is ongeveer 900 m. De breedte van het plangebied varieert van 115 tot 230 m. De belangrijke waterloop de Schie loopt er dwars doorheen. Aan de zuidelijke rand ligt NS-station Schiedam Centrum.

De ontwikkeling van Schieveste is opgedeeld in fasen. Het onderhavige rapport heeft betrekking op de waterhuishouding van Schieveste fase 5, zie Hoofdstuk 4.

⁶ Bestemmingsplan Schieveste (Gemeente Schiedam, 10 augustus 2010)

De huidige situatie kent geen rioleringsstelsel. Er zijn greppels/slootjes voor de afvoer van het regenwater dat van de A20 en het spooreplacement afkomt, zie Figuur 4-2. In de huidige situatie zal het regenwater infiltreren in de bodem. Bij een hoge regenintensiteit is de infiltratiecapaciteit onvoldoende en zal het regenwater afstromen via het oppervlaktewaterstelsel naar het Beatrixpark.

Figuur 4-2 Bestaand watersysteem Schieveste fase 5



4.1.1 HOOGTELIKKING

- Het huidige niveau van het maaiveld varieert sterk. Voorheen is het terrein gebruikt als vuilstort, hierdoor is in het dwars-en lengteprofiel een duidelijk silhouet van een 'heuvel' te zien. Het maaiveldniveau varieert tussen NAP -0,30m en NAP +4,50m;
- Verkeersader A20 heeft een hoogte van ca NAP 5,00m;
- De watergang de Schie heeft een waterpeil van NAP -0,40 m;
- De 's Gravelandseweg heeft als laagste punt NAP -1,90m.

4.1.2 GRONDOPBOUW

De grondopbouw van Schieveste fase 5 (terrein rondom de voormalige vuilstort) is in het rapport: Waterhuishouding in Schieveste⁷ geanalyseerd. Er wordt aangenomen dat de bodemopbouw is volgens Tabel 4-1. Dit is een zeer grove benadering.

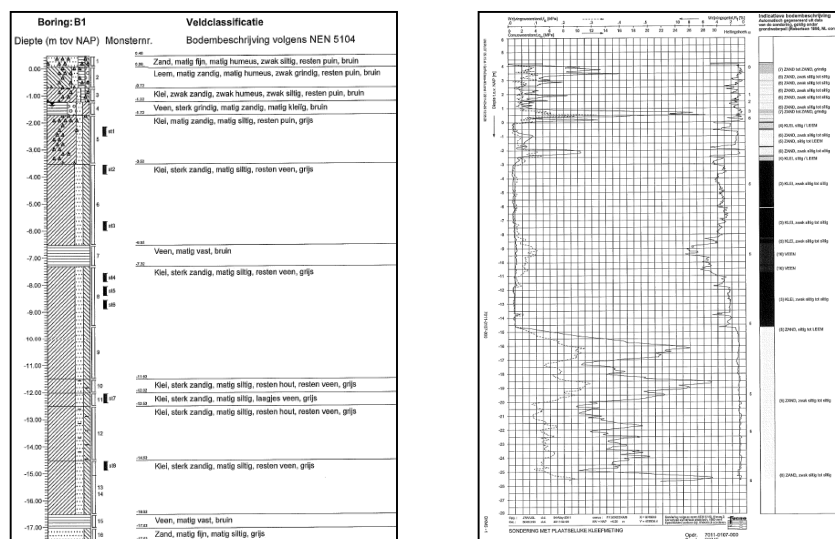
Tabel 4-1: grondopbouw Schieveste fase 5. Bron: Waterhuishouding in Schieveste (Oranjewoud, 2007)

Diepte t.o.v. NAP	grondsoort	Formatie	Geohydrologische eenheid
0 tot -17	Klei met zand en veenlagen	Westland	Deklaag
-17 tot -32	Grof scheldhouden Zand	Kreftenheye	Eerste watervoerende pakket
-32 tot -45	Leem met klei en veenlagen	Kedichem	Eerste scheidende laag
-45 tot -120	Matig grof tot fijn zand, plaatselijk kleilenzen	Tegelen, Maassluis	tweede watervoerende pakket

Voor Schieveste fase 5 zijn er verschillende sonderingen uitgevoerd in combinatie met één kernboring, zie Figuur 4-3. Gemiddeld is minimaal de eerste 1 tot 1,5m –mv zand siltig en zand grindig daaronder is grondsamenstelling voornamelijk veen en kleiachtig.

⁷ Waterhuishouding in Schieveste (Oranjewoud, 2007)

Figuur 4-3: Resultaat kernboring en willekeurige sondering van Schieveste fase 5

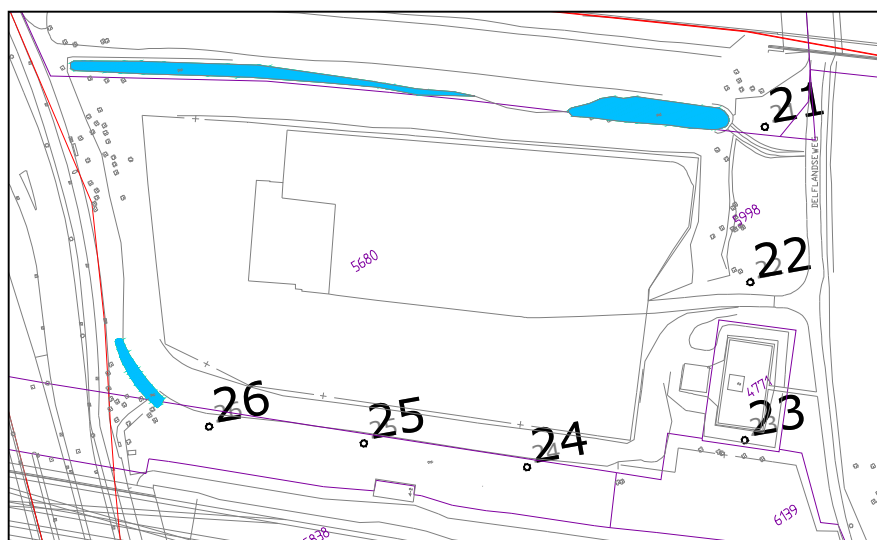


4.1.3 GRONDWATER

Grondwaterstanden zijn seizoens- en weersafhankelijk. Er wordt vaak gewerkt met de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en met de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG). Om hiervoor een representatieve waarde voor te bepalen is er een meetperiode van minimaal 5 jaar benodigd.

In Schieveste fase 5 bestaan er geen historische meetgegevens. Om inzicht in het grondwater te krijgen zijn er nieuwe peilbuizen geslagen, zie Figuur 4-4.

Figuur 4-4: Peilbuizen t.b.v. monitoren freatisch grondwater

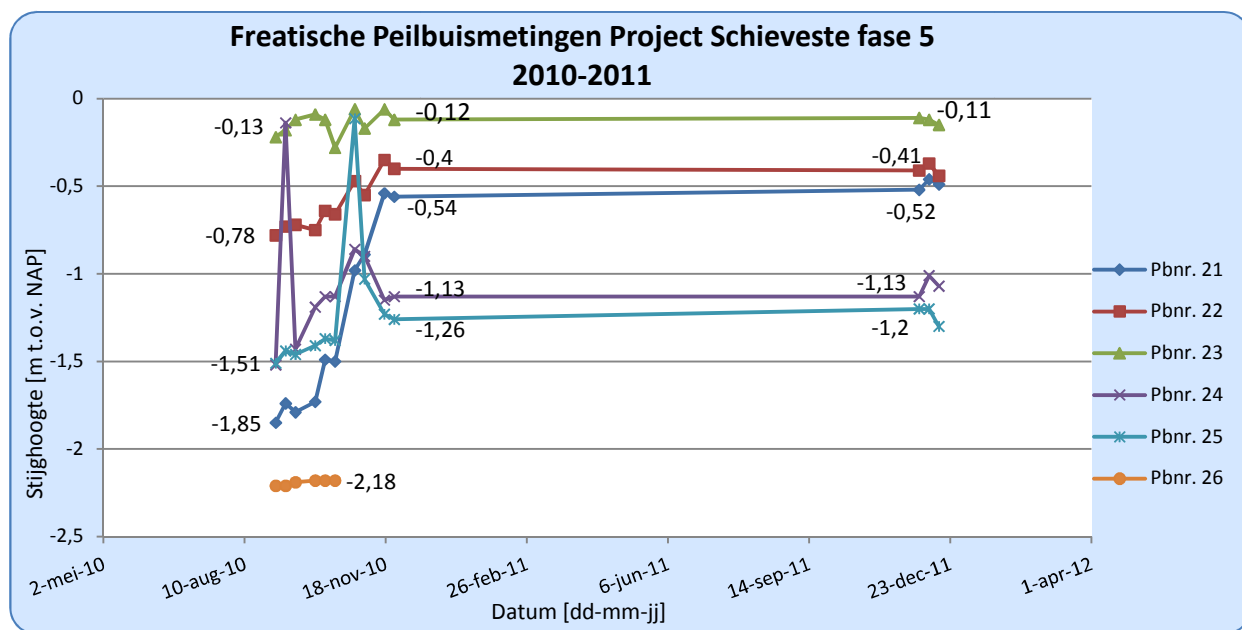


De peilbuizen zijn voor het eerst bemeten op 1 september 2010. De resultaten van de metingen zijn in Figuur 4-5 weergegeven. Het verloop van de gemeten grondwaterstanden kennen bijna allemaal een vergelijkbaar patroon. De hoogte van de grondwaterstand is duidelijk plaats afhankelijk. Dicht bij de Schie is deze het hoogst, richting de 's Gravelandseweg daalt het grondwaterniveau aanzienlijk.

Het plangebied kent momenteel geen ontwikkeld ontwateringsstelsel. De ontwatering vindt voornamelijk plaats via de Schie. De minimale ontwateringsdiepte wordt vastgesteld aan de hand van de invulling van het gebied. Niet elk grondgebruik vereist dezelfde minimale ontwateringsdiepte. De oorzaak hiervan zijn de eisen ,gesteld voor elke type grondgebruik in relatie tot de aanwezigheid van grondwater, die verschillend zijn.

In het “Bestemmingsplan Schieveste” is geen voorziening benoemd om het grondwater te reguleren. Er wordt aangegeven dat de grondwaterstand gemiddeld -0,6m NAP hoog is. Grondwater heeft alleen ontwateringvoorzieningen nodig wanneer het grondwater ongewenste situaties oplevert. In dit rapport wordt bekeken of het grondwater gereguleerd dient te worden, zie hoofdstuk 6.2.2 Grondwater.

Figuur 4-5: Meetresultaten Peilbuizen Schieveste fase 5



4.2 TOEKOMSTIGE SITUATIE IN RELATIE TOT DE WATERHUISHOUDING

4.2.1 AFVOERENDE EENHEDEN

AFVOEREND OPPERVLAK

De invulling van het plangebied Schieveste fase 5 is nog niet vastgesteld. De hoeveelheden waarmee gewerkt wordt (zie Figuur 4-6) zijn gebaseerd op een concept versie d.d. 21-07-2011.

Figuur 4-6 Oppervlakte plangebied Schieveste

Oppervlakte Schieveste fase 5		
	m ²	ha
Openbare inrichting	17063	1,71
uit te geven terrein (prive)	15194	1,52
Totaal	32257	3,23

DROOGWEER EENHEDEN

De invulling van fase 5 is nog niet vastgesteld. Omdat er meerdere variaties mogelijk zijn wordt er van het volgende uitgegaan:

- Hotel incl congreszalen orde grootte ca. 150 hotelkamers;
- Bioscoop 12 zalen van 100 mensen;
- 4000-8000-m² detailhandel;
- 850 overdekte parkeerplaatsen;
- Overdekte laad en los plaats

4.2.2 UITGIFTEPEILEN

Uitgiftepeilen voor de nieuw te realiseren bebouwing worden door de Gemeente Schiedam uitgegeven. Op het moment van het schrijven van onderliggend rapport zijn de uitgiftepeilen nog niet uitgegeven door de gemeente.

Vanuit het waterhuishoudkundig oogpunt moet erop gelet worden dat er voldoende ontwateringsdiepte overblijft. Indien hier niet op gelet wordt kan de bebouwing met een te hoge grondwaterstand met bijbehorende grondwaterproblemen komen te zitten.

Ten behoeve van het ontwerpen van een watersysteem voor het reguleren van de waterhuishouding dient er rekening te worden gehouden met het vigerende beleid in combinatie met de ontwerprichtlijnen. Dit resulteert dan in uitgangspunten voor het ontwerp.

5.1 BELEID

5.1.1 EUROPA

De Europese Kaderrichtlijn Water KRW is op 22 december 2000 officieel van kracht geworden. De Kaderrichtlijn Water is erop gericht de kwaliteit van watersystemen te verbeteren, onder meer door lozingen aan te pakken op Europees niveau. Verder is het de bedoeling het duurzaam gebruik van water te bevorderen en de verontreiniging van grondwater aanzienlijk te verminderen.

Schiedam heeft het KRW-Delfland akkoord gesloten samen met het Hoogheemraadschap Delfland en de anderen inliggende gemeenten. Door ondertekening van dit akkoord onderschrijft Schiedam de doelstellingen en strategie van KRW-Delfland. Schiedam streeft naar een blijvende vermindering van de vuilemissie vanuit het stedelijk gebied op het oppervlaktewater. Tevens tracht Schiedam daar waar mogelijk bij ruimtelijke ontwikkeling in de nabijheid van oppervlaktewater de waterkwaliteit en de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater gunstig te beïnvloeden door middel van het toepassen van natuurvriendelijke oevers.

5.1.2 RIJK

5.1.2.1 VIERDE NOTA WATERHUISHOUDING

Op Rijksniveau geldt de Vierde Nota waterhuishouding. In deze Nota is veel aandacht voor het kernbegrip “duurzaam”. Voor nieuwbouw betekent dit afkoppelen van verhard oppervlak waar dit kan, het vermijden van uitlogende materialen, de toepassing van alternatieve inzamelingssystemen en dergelijke.

De hoofddoelstelling van de Vierde Nota waterhuishouding is ‘het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land. Het instant houden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd’. In de nota wordt het afkoppelen van verhard oppervlak en infiltreren bevorderd. Als ambitie wordt gestreefd naar 60% afkoppelen op nieuwbouwlocaties en in bestaande bebouwing 20%. Hierbij is de aanpak van diffuse bronnen zoals bouwmaterialen, het gebruik van bestrijdingsmiddelen en wegverkeer van groot belang. Om de afwenteling van op naastgelegen gebieden te beperken, zijn als leidraad de volgende voorkeuren aangegeven:

- Voor **waterkwantiteit** geldt: Vasthouden, bergen, afvoeren;
- Voor **waterkwaliteit** geldt: Schoonhouden, scheiden, zuiveren.

In de Vierde Nota waterhuishouding is ook aangegeven, dat er een ruimtelijke reservering van gebieden voor water moet plaatsvinden om wateroverlast te voorkomen. Deze gebieden kunnen dan gebruikt worden voor het bergen van water bij extreme regenval.

5.1.2.2 NATIONAAL BESTUURSAKKOORD WATER (NBW)

In februari 2001 sloten Rijk, Interprovinciaal Overleg, Unie van waterschappen en Vereniging van Nederlandse Gemeenten de startovereenkomst Waterbeleid 21^e eeuw. Daarmee werd de eerste stap gezet in het tot stand brengen van de noodzakelijke gemeenschappelijke aanpak. Op 2 juli 2003 zijn de resultaten van die samenwerking en van

voortschrijdende kennis en inzicht neergelegd in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW). Twee belangrijke elementen uit de NBW betreffen:

- De noodzaak dat gemeenten in samenwerking met het waterschap een waterplan opstellen, mits er sprake is van knelpunten in het watersysteem;
- De stedelijke wateropgave dient uiterlijk in 2009 te worden ingevuld door de gemeente samen met het waterschap.

Schiedam heeft samen met het Hoogheemraadschap het waterplan Schiedam 2006-2015 opgesteld. Dit betreft het beleid dat momenteel het beleidskader is voor de gemeente Schiedam.

In het Nationaal Bestuursakkoord Water is de *watertoets* opgenomen. Deze wordt sinds februari 2001 geadviseerd en is *verplicht* gesteld in november 2003 voor ruimtelijke plannen. Het belangrijkste inhoudelijke doel van de watertoets is dat initiatiefnemers 'waterneutraal' bouwen. Dit betekent voor het waterstaatkundige aspect dat voldaan moet worden aan de afgesproken faalkans voor de desbetreffende bestemmingsfunctie. Als er een tekort aan berging is, moet in het plandeel ruimte gereserveerd worden voor extra water. Verder houdt waterneutraal bouwen in dat de waterkwaliteit in en om het gebied niet mag verslechteren. Daarbij mogen plannen de grondwatersituatie buiten het plangebied niet negatief beïnvloeden.

5.1.3 PROVINCIE

Voor de Provincie Zuid-Holland ligt de aandacht op duurzaam stedelijk waterbeheer, met als deelaspecten de relatie tussen stedelijk en landelijk water, vergroten waterbergend vermogen in de stadsranden, verbeteren waterkwaliteit, vergroten belevingswaarde water en benutten van kansen voor natuur en recreatie. Dit is vastgesteld in het 'Beleidsplan Groen, water en Milieu (2006-2010)'.

5.1.4 HOOGHEEMRAADSCHAP VAN DELFLAND (HHVD)

Het Hoogheemraadschap van Delfland heeft de regionale beleidskaders vastgelegd in het 'Waterbeheersplan 2010-2015'. Hierin worden de speerpunten voor deze periode besproken, bijvoorbeeld veiligheid, leefbaarheid en communicatie. Delfland heeft bij de uitvoering van zijn taken een duidelijke missie voor de planperiode 2010-2015:

- Het Hoogheemraadschap van Delfland staat voor duurzaam waterbeheer in een van de dichtstbebouwde, laagstgelegen en meest dynamische delen van de Randstad.
- Delfland voert de maatregelen voor veiligheid, droge voeten en schoon en ecologisch gezond water uit in onderlinge samenhang en waar dat mogelijk is, gebieds- of ketengericht. Delfland werkt als partner van andere overheden, marktpartijen en maatschappelijke organisaties mee aan een aantrekkelijk woon-, werken en leefklimaat voor burgers en bedrijven. Delfland doet dit als kadersteller en toezichthouder, uitvoerder en beheerder, beïnvloeder en meedenker.
- Delfland vervult zijn centrale rol in het waterbeheer professioneel, vernieuwend, klantgericht, betrouwbaar en kostenbewust. Deze missie bouwt voort op de missie in het Waterbeheerplan 2006-2009.

In het stuk 'Beleidsnota normering wateroverlast' wordt er aangegeven hoe er moet worden omgegaan met wateroverlast in het recente verleden en hoe er kan worden geanticipeerd op klimaatontwikkelingen.

5.1.5.1 WATERPLAN

Het waterplan Schiedam beschrijft de gezamenlijke visie van de Gemeente Schiedam en het Hoogheemraadschap van Delfland op het water. Het doel van het waterplan is het bereiken van een duurzaam, schoon heel en veilig watersysteem. Daarbij moet het bijdragen aan een goede afstemming tussen de diverse partijen bij de inrichting, het beheer en onderhoud van het stedelijk water.

Er zijn in het waterplan 4 hoofdsporen aanwezig die zijn gevolgd in de visie, namelijk:

1. Het houden van droge voeten:

Er dient invulling te worden gegeven aan de wettelijke verplichtingen ten aanzien van bescherming tegen overstromen en wateroverlast. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de toename van neerslag door klimaatveranderingen. Tevens dient bestaande wateroverlast te worden tegengegaan.

2. Gezond water met een goede kwaliteit voor mens en natuur:

In dit spoor wordt aangegeven op welke wijze waterkwaliteit verbeterd kan worden, zodat aan het streefbeeld wordt voldaan. Hierbij wordt niet alleen gekeken naar de fysisch-chemische kwaliteit van het water, maar ook de biologische kwaliteit ervan. Hierbij kan worden gedacht aan de aanleg van natuurvriendelijk oevers, het baggeren van vijvers en singels en aanpassingen aan de riolering. Voor de hand liggende en beïnvloedbare verontreinigingsbronnen, zoals riooloverstorten, worden gebiedsgericht en geïntegreerd gesaneerd.

3. Beleving en gebruik:

Hierbij wordt het belang onderschreven van water als drager van de economie en de ruimtelijke kwaliteit van de stad. Omvang, toegankelijkheid en visuele aspecten zijn hierbij belangrijk. Stadswater moet geschikt worden gemaakt voor schaatsen, vissen en recreatie. Het inrichten van doorgaande routes kan worden gecombineerd met doorgaande ecologische verbindingen.

4. Beheer en onderhoud

Goed beheer en onderhoud is essentieel voor droge voeten, gezond water en optimale beleving en gebruik. Het wegwerken van onderhoudsachterstanden op het gebied van baggeren en riolering is het speerpunt. Tevens moet het beheer aangepast worden aan de ecologische inrichting van het watersysteem.

5.1.5.2 VERBREED GEMEENTELIJK RIOLERINGSPLAN

Het Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) 2009-2013 is vastgesteld. Riolering is een onzichtbaar maar zeer bepalend onderdeel van het stedelijk water. Belangrijke keuzes in het waterplan over de na te streven waterkwaliteit, de gebruiksfuncties van oppervlaktewater of de afvoerrichting van overtollig water hebben een grote impact op het rioleringsplan en vice versa.

DOELEN EN FUNCTIONELE EISEN

Met de rioleringzorg in Schiedam worden doelen nagestreefd. De doelen voor de rioleringszorg zijn aangepast aan de nieuwe rol ten aanzien van het hemelwater en grondwater en sluiten goed aan bij het gedachtegoed van de invoering van de verbrede watertaken. De rioleringszorg in Schiedam dient de volgende doelen (zie ook Leidraad riolering, module "Doelen, functionele eisen, maatstaven en meetmethoden"):

1. Zorgen voor inzameling van stedelijk afvalwater;
2. Zorgen voor transport van stedelijk afvalwater;
3. Zorgen voor inzameling van hemelwater (voor zover niet door de particulier);
4. Zorgen voor verwerking van ingezameld hemelwater;
5. Zorgen dat (voor zover mogelijk) het grondwater de bestemming van een gebied niet structureel belemmert.

Door aan deze doelen functionele eisen en maatstaven te koppelen wordt de rioleringszorg toetsbaar gemaakt. Een functionele eis is een specificatie van het doel. Om te kunnen bepalen of aan de eis kan worden voldaan, zijn maatstaven en meetmethoden geformuleerd.

De functionele eisen en bijbehorende maatstaven en meetmethoden zijn in het “GRP 2009-2013 “ (in tabel B “Doelen, functionele eisen en maatstaven”) opgenomen.

ONTWERPUITGANGSPUNTEN NIEUW AAN TE LEGGEN RIOOLSTELSEL

In het “GRP 2009-2013” is gesteld, dat de riolering in nieuwbouwlocaties wordt ontworpen en toegepast volgens de richtlijnen uit de Leidraad Riolering en het Hoogheemraadschap (waaronder de beslisboom aan- en afkoppelen verharde oppervlakken WrW).

Gemeente Schiedam stelt in het “GRP 2009-2013” als uitgangspunt een gescheiden rioolsysteem voor een nieuw aan te leggen systeem, zie ook onderstaand citaat uit het bestemmingsplan van Schieveste.

“Het Waterplan Schiedam (augustus 2002) is opgesteld door de gemeente Schiedam en het Hoogheemraadschap van Delfland. De twee daarin genoemde drietrapsstrategieën vormen het uitgangspunt voor het waterbeleid. Beide instanties streven gezamenlijk naar een schoon en veilig watersysteem dat bijdraagt aan de belevingswaarde en gebruikswaarde. In het Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) (2002) zijn de uitgangspunten vastgelegd met betrekking tot het beheer van het rioleringsstelsel. Relevant voor het plangebied zijn de volgende uitgangspunten:

- *bij aanleg of ingrijpende aanpassing van bestaande stelsels, dient gekozen te worden voor een gescheiden rioleringsstelsel;*
- *verbeterde gescheiden stelsels mogen alleen aangelegd worden als een gescheiden stelsel niet haalbaar is; ook als overgangsfase naar een gescheiden stelsel is dit type toepasbaar;*
- *omdat het afkoppelen van hemelwater van het rioleringsstelsel de meeste elementaire maatregel is, dient deze als eerste gekozen te worden als het een realiseerbare oplossing is;*
- *bij herinrichting van wijken dient onderzocht te worden of, bij afvoer van hemelwater via het oppervlaktewater, het afvalwater via een drukriolering afgevoerd kan worden.”*

(Gemeente Schiedam, 10 augustus 2010)

De haalbaarheid van een gescheiden rioolstelsel moet volgens het GRP 2009-2013 worden bepaald aan de hand van de Beslisboom aan- en afkoppelen verharde oppervlakken 2003⁸. Hierin staan de voorwaarden die worden gesteld aan de kwaliteit van het te lozen water weergegeven, zie paragraaf 7.2.1.

Aanleg van nieuwe voorzieningen bij nieuwbouw

De woningen of panden worden aangesloten op de gemeentelijke riolering. Zowel in het geval van uitbreiding als inbreiding wordt gestreefd naar een duurzame oplossing voor de afvoer van het hemelwater (vasthouden-bergen-afvoeren).

⁸ Beslisboom aan- en afkoppelen verharde oppervlakken 2003 (Werkgroep Riolering West-Nederland (wRw), 10 juli 2003)

In nieuwbouwlocaties wordt, na het uitvoeren van de watertoets, de riolering ontworpen en toegepast volgens de richtlijnen uit de Leidraad Riolering en het Hoogheemraadschap. Het uitgangspunt is dat bij nieuwbouw het schone hemelwater rechtstreeks wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater. Bij een kleine inbreiding wordt er gekeken naar de doelmatigheid van het afkoppelen en wordt er op basis van de doelmatigheid een keus gemaakt.

5.2 ONTWERPRICHTLIJNEN EN UITGANGSPUNTEN

5.2.1 STEDELIJK AFVALWATER

Ontwerpaspect	Uitgangspunt	Reden
Stelseltype	Gescheiden stelsel	Het hemelwater wordt geheel afgekoppeld. Afhankelijk van de beslisboom aan- en afkoppelen van verharde oppervlakken zal er wel of geen zuiverende voorziening worden toegepast.
Ontwerp- intensiteit	Bui 8 Leidraad Riolering C2100	T.b.v. capaciteit wordt er ontworpen op Bui 8, dit is beleid wat is geformuleerd in het GRP.
Bergingseis	n.v.t	Er is gekozen voor een gescheiden stelsel, hierbij is berging niet nodig. Het water zal uiteindelijk worden geloosd via een overstort op het open water.
Pompovercapaciteit	n.v.t.	Het hemelwater wordt geheel afgekoppeld en een pompovercapaciteit is dan niet nodig.
DWA piekbelasting	12 l/h/inw 10l/h/bed 6l/h/werkn	Piekintensiteit van woningen; Piekintensiteit van een Hotel; Piekintensiteit van droge bedrijven.
Woningbezetting	2,5 inw/woning	Gemiddeld in Nederland is de woningbezetting in een woonwijk 2,5 inwoner per woning.
Netwerkstructuur	DWA vertakt HWA vermaasd	Bij een vertakt stelsel is precies bekend welke richting het water stroomt. Bij een vermaasd stelsel kan het meerdere kanten op stromen, dit is een voordeel bij grotere afvoeren; .
Materiaal buizen	<= 400 mm: PVC >400 mm: beton	PVC is lichter en goedkoper in de aanleg voor kleine diameters. Bij buizen kleiner dan 400 mm is PVC voldoende sterk. Grotere buizen worden in beton aangelegd omdat beton dan een voordeliger materiaal is om mee te werken. Zie PVE riolering. In een zettingsgevoelig gebied kan er worden overwogen om met een lichter materiaal te werken dan beton.
Min. diameter	250 mm	Bij een kleinere diameter is meer kans op verstopping en is het moeilijker te inspecteren met een inspectiecamera. Zie PVE riolering.
Min. waakhoogte	0,20 m	Om water op straat te voorkomen, mag het water in het riool niet te hoog komen. Door een veiligheidsmarge voor de hoogste stijghoogte t.o.v. het maaiveld van 0,2 m te gebruiken, wordt ook bij een lokaal verschil (bv lager stuk/verzakking van een weg) geen problemen verwacht. Zie PVE.
Min. gronddekking op de buis	1,20 m	Om schade aan de buizen te voorkomen is de aanlegdiepte van belang. Schade kan ontstaan door de belasting door verkeer. Ook wordt er rekening gehouden met kabels en leidingen. Deze liggen veelal op een diepte van 0,9m, dus boven de diepte van het riool. Zie PVE.
Min. dekking onderling bij kruisingen	0,15 m	Tussen de kruisende rioolbuizen moet grond zitten, zodat de buizen elkaar niet beschadigen. Zie PVE.
Min. bodemverhang	DWA=1:1000 mits $\tau > 1,0 \text{ N/m}^2$	Om verstopping en vervuiling te voorkomen, is een verhang nodig waarbij de meeste vervuiling met het water mee stroomt. Voldoende stroomsnelheid kan worden gehaald door voldoende waterafvoer of door een groter bodemverhang. In een vlak gebied is het over het algemeen lastig de richtlijn $\tau > 1,0 \text{ N/m}^2$ te halen, waarbij de meeste vervuiling mee stroomt (zie leidraad

		riolering).
Min. bodem-verhang	RWA= 1:1000	Bij een regenwaterriool stroomt het water door de drukhoogte naar de zuiveringsvoorziening of overstort, waardoor nauwelijks verhang nodig is. Daarbij is een regenwaterriool minder vervuild dan een vuilwaterriool.
Max. putafstand	50-70	Bij bochten, kruisingen en vertakkingen komen putten. Ook op rechte stukken worden putten geplaatst wanneer de afstand te groot wordt.

5.2.2 OPPERVLAKTEWATER

Ontwerpaspect	Uitgangspunt	Reden
Berging	67,6mm	Vanuit de Norm ABC Delfland is vastgesteld dat een bui T=100 niet tot inundatie mag leiden. Dit houdt in dat er voor elke verharde m ² een bergingsopgave van 67,6mm is (0,0676m ³).
Max. Bemalings-capaciteit	- onverhard opp. 14,4 mm/d - Verhard opp. 28,8mm/d	Vanuit de Norm ABC Delfland is de maximale bemalingscapaciteit van het oppervlakte vastgesteld
Kwaliteit	Niet verslechteren	Het uitgangspunt is dat de huidige ecologische kwaliteit niet mag verslechteren, als gevolg van de ontwikkelingen
Toelaatbare peilstijging	75 cm	Afhankelijk van het peilvak waarin het oppervlaktewater zich bevindt en het omliggende maaiveld is er een maximaal toelaatbare peilstijging. Voor Schievaste Fase 5 is er gekozen voor de maximaal beschikbare peilstijging van 75 cm.
Talud v/d oevers	Geen eis	Gezien de omvang van de bergingsopgave is de wens de berging- en de afvoercapaciteit zo groot mogelijk te maken. Het water ligt in een afgelegen gebied, daarom is ervoor gekozen hier geen eis voor te stellen.

5.2.3 GRONDWATER

Ontwerpaspect	Uitgangspunt	Reden
Ontwatering-diepte	>70 cm -mv	De minimale ontwateringsdiepte is 0,90m-vloerpeil. Met dien verstande dat het vloerpeil 0.15m + maaiveld is. Dit zou 0.75m- maaiveld zijn, het GRP geeft daarentegen een ontwateringsdiepte van 0,70-maaiveld.
Overschrijdingsfrequentie	Max 2 weken per jaar	Dit is een gestelde voorwaarde uit het GRP.
Kwaliteit	Mag niet verslechteren	Het uitgangspunt is dat de huidige situatie niet mag verslechteren door het handelen van de gemeente.

6.1 HUIDIGE SITUATIE

Het projectgebied Schieveste is volledig braakliggend en niet ontwikkeld. Het terrein is een voormalige huisvuilstort van Schiedam geweest. Het terrein heeft de vorm van een heuvel en zal dus enige grondbewerkingen moeten ondergaan, voordat er kan worden gebouwd. In onderstaand tekstvak is een gedeelte over de waterhuishouding uit het huidige bestemmingsplan geciteerd. Naar aanleiding van de huidige ontwikkelingen is het goed mogelijk dat hier nog wijzigingen in worden aangebracht. Zeker gezien het feit dat de invulling van het plangebied nog niet in zijn geheel is vastgesteld.

“Huidige situatie waterhuishouding

Het plangebied in fase 3 en fase 5 is momenteel geheel onverhard, uitgezonderd de parkeerplaats in het westelijk deel van het gebied. Fase 2 is in ontwikkeling en wordt grotendeels verhard. Momenteel zijn er de bestaande (en in aanbouw zijnde) bebouwing, de bestaande P&R-voorziening ten noorden van het station en het plein dat is aangelegd tussen het station en het nieuwe kantoor van DCMR.

De bodem van het plangebied bestaat tot een diepte van circa NAP -15 m uit klei; het maaiveld ligt op een hoogte van NAP 0 tot 0,5 m. Gemiddeld ligt de grondwaterstand op een hoogte van circa NAP -0,6 m.

Het plangebied is momenteel grotendeels ongerioleerd. In algemene zin was het oppervlaktewater in het plangebied voorafgaand aan de ontwikkeling van matige tot slechte kwaliteit, dat geldt ook voor de ecologische kwaliteit.

Het plangebied is gelegen binnen twee waterstaatkundige eenheden. De Schie vormt de scheiding tussen de Spaanse Polder en de Poldervaartpolder; het plangebied ligt waterstaatkundig in boezemgebied. Het boezempeil van de Schie bevindt zich op een vast peil van NAP -0,4 m. Langs de Schie liggen boezemwaterkeringen met een kernzone van 18 m vanaf de waterlijn en een beschermingszone van 15 m.

Het plangebied ten oosten van de Schie (fase I,I,III) ligt in peilgebied III van de Spaanse Polder, waar een waterpeil van NAP -1,6 m wordt gehandhaafd. Ten oosten van de Schie liggen echter geen watergangen.

Het plangebied ten westen van de Schie (fase V) ligt in peilgebied I van de Poldervaartpolder, waar een streefpeil geldt van NAP -2,75 m.”

(Gemeente Schiedam, 10 augustus 2010)

OPPERVLAKTEWATER

In het huidige plangebied zijn slechts enkele greppels aanwezig. Deze doen dienst als een soort bermsloot en zorgen voor de afvoer van het hemelwater dat van de rijksweg A20 stroomt. Deze bermsloten voeren het water uiteindelijk naar het Beatrixpark. Waar het oppervlaktewater naar de Poldervaart wordt gepompt.

RIOLERING

In het plangebied ligt geen riolering voor de afvoer van enig afval water uit het plangebied. Er ligt wel een ondergrondse transportleiding, ook wel collecteurriool genoemd. Dit collecteurriool ø800mm doorkruist het plangebied van noord naar zuid en ligt volledig aan de oostzijde van het gebied (langs de Schie).

GRONDWATER

Er is in Schieveste fase 5 geen regulerend medium t.b.v. het grondwater aanwezig. De grondwaterstand wordt voornamelijk beïnvloed door de hoog liggende Schie.

6.2 TOEKOMSTIGE SITUATIE

6.2.1 OPPERVLAKTEWATER

In de toekomstige situatie is in het gehele plangebied Schieveste door de stedenbouwkundige visie geen ruimte overgelaten voor oppervlaktewater. Er is besloten een alternatief uit te werken voor het vasthouden – bergen – afvoeren van hemelwater. Voor Schieveste fase 2 is en voor schieveste fase3 wordt een ondergrondse waterberging gecreëerd. De bergende voorziening is onder de rijbaan geprojecteerd. In de waterparagraaf (5.8) van “Bestemmingsplan Schieveste” zijn de afspraken met de waterbeheerder betreffende de waterhuishouding weergegeven. In onderstaand citaat staan de afspraken met het Hoogheemraadschap van Delfland volgens het bestemmingsplan.

“Toekomstige situatie waterhuishouding”

Binnen het plangebied wordt een stedelijk gebied ontwikkeld. Hierbij wordt gestreefd naar het realiseren van een duurzaam en robuust watersysteem. Compenserende waterberging wordt gerealiseerd voorafgaand aan de toename aan verharding.

Bergingsnorm en afvoernorm

Het Hoogheemraadschap van Delfland stelt als eis dat de waterberging een zodanige capaciteit moet hebben dat zij minimaal een T=100 neerslag (extreme neerslag die 1 keer in de 100 jaar voorkomt) moet kunnen bergen, bij een maximale afvoer uit de bergingsvoorziening van 28,8 mm per etmaal (of 1,2 mm per uur). De maximale bergingsbehoefte ontstaat op 12 uur. Er moet dan 67,6 mm neerslag geborgen kunnen worden, zonder dat het systeem overstroomt.

De bergings- en afvoernormen gelden voor het verharde terrein in het plangebied. In Schieveste, fase 2, wordt 100% van het plangebied verhard. Dat betekent dat er in fase 2 per hectare terrein 676 m³ waterberging en 12 m³/uur waterafvoer moet worden gerealiseerd.

Fase 3 en fase 5 betreffen vooralsnog onverhard terrein. In fase 3 wordt geen bebouwing voorzien. In fase 5 wordt aanleg van de ontsluitingsweg voorzien en wordt mogelijk een P&R-voorziening aangelegd, op maaiveld.”

(Gemeente Schiedam, 10 augustus 2010)

Anders dan voor fase 2 & 3 en afwijkend op de waterparagraaf uit het bestemmingsplan, is er besloten om voor fase 5 wel bergingsruimte voor oppervlaktewater in de vorm van openwater te creëren. Dit wordt uitgevoerd in de vorm van open waterpartij net buiten het plangebied. Het uitgangspunt is dat de bergingsruimte voldoende groot is voor de wateropgave van fase 5, zie §6.2.1.2. Op deze manier is het niet meer nodig om in het plangebied van fase 5 oppervlaktewater te creëren.

6.2.1.1 ONTWERPNORM OPPERVLAKTEWATER SCHIEVESTE FASE 5

Schieveste fase 5 ligt in stedelijk gebied. Bij de ontwikkeling van stedelijk gebied moet er met de NBW werknorm wateroverlast 1 x per 100 jaar worden gerekend om te bepalen of er genoeg ruimte voor water aanwezig is. Samen met de bemalingsnorm van 28,8mm/etmaal kan de eis voor ruimte voor water worden geformuleerd. Dit komt globaal neer op een bergingscapaciteit van 325m³ oppervlaktewater per hectare te ontwikkelen gebied. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat er 50% van deze gebiedsinvulling verhard is en dus versnelt afstroomt op oppervlaktewater. Concreet kan de eis vertaald worden naar 67,6mm berging per areaal verhard oppervlak. Zodoende zal er geen inundatie optreden bij neerslagsscenario T=100.

Er wordt per polder getoetst of het watersysteem naar behoren functioneert en ook of er voldoende ruimte voor water aanwezig is. Deze toets wordt uitgevoerd door het Hoogheemraadschap van Delfland (HHvD). Schieveste Fase 5 ligt in de polder Poldervaartpolder. Het HHvD geeft aan dat de Poldervaartpolder in de huidige staat voldoet aan de geldende normen. Het grondgebied van Schieveste is ook in deze berekening meegenomen en

is gekarakteriseerd als stedelijk gebied. Stedelijk gebied is in berekeningen gedefinieerd als een areaal waarvan 50% van het oppervlak als verhard is ingericht en de andere 50% als onverhard.

Concreet:

- I. Dit betekent dat er geen nieuw oppervlaktewater hoeft te worden gecreëerd bij gebiedsontwikkeling, indien het verhardoppervlak < 50% van het totaal aan areaal te ontwikkelen gebied;
- II. Wanneer er meer dan 50% van het areaal te ontwikkelen gebied als verhard wordt ingericht, dan geldt de bergingsnorm van 67,6mm alleen voor het verhard areaal dat méér is dan 50% van het te ontwikkelen gebied.

Particulieren & bedrijven

In afwijking op uitgangspunten van het bestemmingsplan Schieveste⁹, zal de Gemeente Schiedam voor fase 5 wel voorzien in de oppervlaktewaterberging voor de particuliere grondbezitter. De bergende voorziening (en) is voor de waterbeheerder beter te beheren/ inspecteren wanneer deze zich op openbaar grondgebied bevindt.

Volgens het huidige bestemmingsplan is de particuliere grondbezitter verantwoordelijk voor het hebben en houden van oppervlaktewaterberging op eigen terrein.

6.2.1.2 WATEROPGAVE SCHIEVESTE FASE 5

Om te bepalen hoeveel ruimte er voor water nodig is bij de ontwikkeling van Schieveste fase 5 moet er gekeken worden naar de invulling van het plangebied. De invulling van het plangebied Schieveste fase 5 is vandaag de dag nog niet vastgesteld. De hoeveelheden waarmee hier gewerkt wordt (zie Figuur 6-1) zijn gebaseerd op een concept versie d.d. 21-07-2011. Het plangebied wordt zoveel mogelijk verhard ingericht, zodoende wordt er optimaal gebruik gemaakt van de grondexploitatie van de waardevolle grond. Om te bepalen hoeveel ruimte er voor water benodigd is wordt er vanuit gegaan dat de invulling 100% verhard is.

Figuur 6-1 Oppervlakte plangebied Schieveste

Oppervlakte Schieveste fase 5		
	m ²	ha
Openbare inrichting	17063	1,71
uit te geven terrein (prive)	15194	1,52
Totaal	32257	3,23

Met bovenstaande gegevens kan de wateropgave worden vastgesteld. Het watersysteem van Schieveste fase 5 zal afvoeren naar het Beatrixpark te Schiedam.

Bij het bepalen van de benodigde capaciteit van het oppervlaktewater wordt er naar twee parameters gekeken: bergingsvolume en afvoercapaciteit. De benodigde bergingscapaciteit en de benodigde afvoercapaciteit worden als volgt berekend:

- De bergingsopgave kan worden vereenvoudigd naar 676m³/ha (totaal te realiseren berging) minus 325m³/ha (reeds gerealiseerd). Dit levert een totaal te realiseren berging op van 1.132m³, zie Figuur 6-2.
- Er geldt een geknepen afvoer (28,8mm/et/ha) voor 50% van het oppervlak. Voor de andere 50% geldt dat in het geval van de hoogste regenintensiteit gedurende bui 1 x100 jaar, het water zonder wateroverlast getransporteerd moet kunnen worden naar het Beatrixpark te Schiedam. De hoogste regenintensiteit is bij 2 uur, zie Figuur 6-3, en is 27mm/hr. Het afvoerdebiet de 'geknepen afvoer' plus de 'ongehinderde afvoer' is 455m³/hr, zie Figuur 6-2.

⁹ Bestemmingsplan Schieveste, (Gemeente Schiedam, 10 augustus 2010)

Figuur 6-2 Oppervlaktewater berging opgave Schieveste fase 5

Schieveste fase 5	Berging	Gekenepen Afvoer	ongehinderde afvoer	totaal Afvoer
	m ³	m ³ /hr	m ³ /hr	m ³ /hr
Openbare inrichting	599	10	230	241
uit te geven terrein (prive)	533	9	205	214
Totaal	1132	19	435	455

Figuur 6-3 Neerslag middenscenario 2050

Neerslag Delfland	2 uur	4 uur	8 uur	12 uur	24 uur	48 uur
Middenscenario 2050						
1 x per 100 jaar	54	66	74	82	95	110
Bemalingscapaciteit [mm]	2,4	4,8	9,6	14,4	28,8	57,6
Bergingscapaciteit [mm]	51,6	61,2	64,4	67,6	66,20	52,40

De volledige uitwerking van de bergingsvijver is in Bijlage. 1 Notitie t.b.v. ontwerp waterbergingsvijver weer-gegeven.

6.2.2 GRONDWATER

Het plangebied kent momenteel geen ontwikkeld grondwater regulatiesysteem. De ont- en bewatering vindt voor-namelijk plaats via de Schie. De minimale ontwateringsdiepte wordt vastgesteld aan de hand van de invulling van het gebied. Niet elk grondgebruik vereist dezelfde minimale ontwateringsdiepte. De oorzaak hiervan zijn de verschil-lende ontwateringseisen geldend voor elke type grondgebruik in relatie tot de aanwezigheid van grondwater. Voor stedelijk gebied zijn de in Figuur 6-4 weergegeven minimale ontwateringsdiepten maatgevend.

Figuur 6-4: Ontwateringseis gespecificeerd naar verschillende onderdelen in de openbare ruimte

Eisen aan de ontwateringsdiepte in meters beneden maaiveld (mv).		
Bouwfase	Woonfase	Bestemming
0,70 (met vp. 0,15 + mv.)	0,70 (met vp. 0,15 + mv.)	kruipruimte
0,70 (met vp. 0,15 + mv.)	0,30 (met vp. 0,15 + mv.)	zonder Kruipruimte
Geen	Geen	huisaansluiting DWA/HWA
0,60 - 1,00	0,60 - 1,00	kabels (Ls, CAI, PTT)
1,00	geen	stadsverwarming
1,00	1,00	hoofdwegen
0,70	0,70	secundaire wegen
0,70-mv.	n.v.t.	bouwterrein
n.v.t.	0,50	groen/ parken
n.v.t.	0,65	sportvelden

In Schiedam wordt 0,70-mv gehanteerd als ontwateringsdiepte, zie GRP.

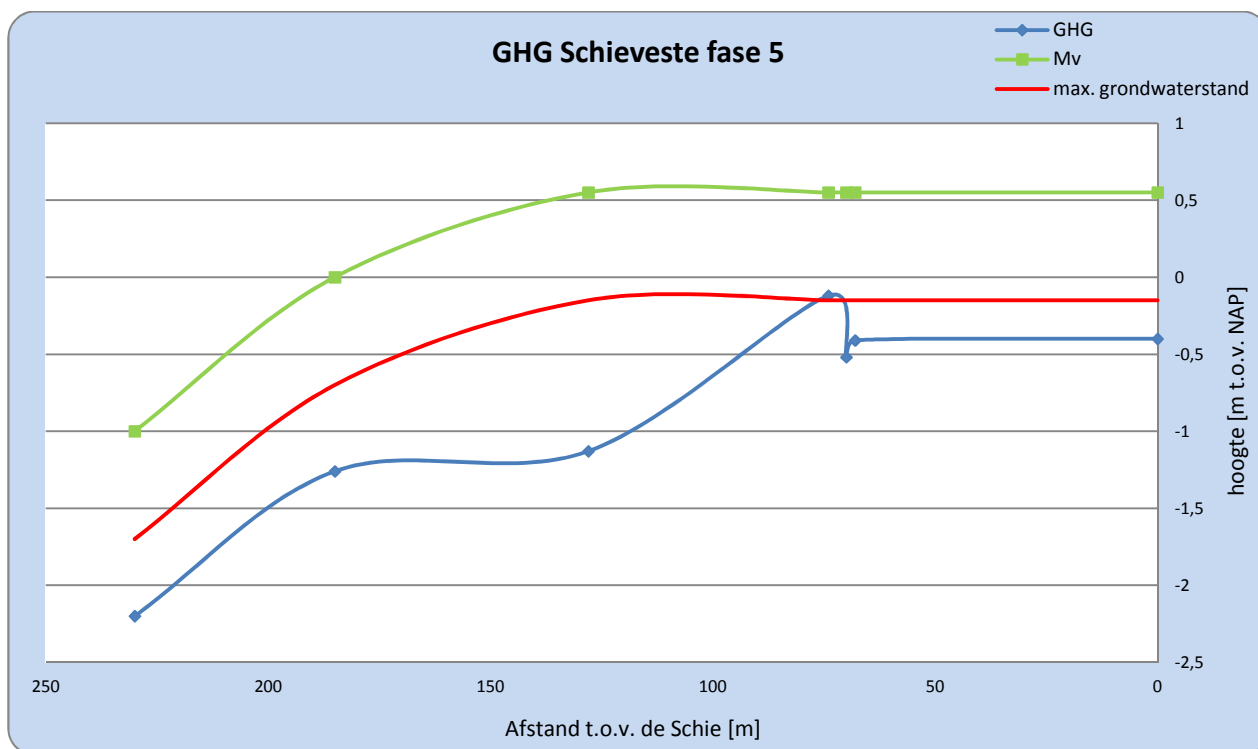
In het “Bestemmingsplan Schieveste” is geen voorziening benoemd om het grondwater te reguleren. In het be-stemmingsplan van Schieveste is aangegeven dat de grondwaterstand gemiddeld -0,6m NAP is. Dit klopt voor fase 2 en 3, maar de grondwaterstand voor Schieveste fase 5 wijkt af van de 0,6m-mv. De grondwaterstand van fase 5 is weergegeven in §4.1.3 Grondwater.

Er worden alleen ontwateringvoorzieningen toegepast wanneer het grondwater ongewenste situaties oplevert. In Figuur 6-5 is de bedoeling om de gemiddeld hoogste grondwaterstand GHG uit te zetten ten opzichte van het maai-veld. Zoals in §4.1.3 is gemeld bestrijkt de duur van het monitoren van de grondwaterstand ca. 1 jaar. Daarom is

voor de GHG de hoogst gemeten waarde gebruikt. Het maaiveld is niet overal gelijk, hierom is er gebruik gemaakt van het de meest kritische punten, dit zijn de laagst gelegen punten. Er wordt ervan uitgegaan dat de doorgaande weg aan de noordzijde het laagst ligt.

In Figuur 6-5 is het maaiveld, de gewenste ontwateringsdiepte (0,70m-mv.) en de GHG per peilbuis weergegeven. Waar de GHG (de blauwe lijn) onder de gewenste ontwateringsdiepte (rode lijn) ligt is er voldoende ontwateringsdiepte. Er is één peilbuis waarbij de gemeten grondwaterstand hoger ligt dan de gewenste ontwateringsdiepte. Dit is Peilbuis 23 (zie Figuur 4-4). Alle metingen van deze peilbuis liggen vrij hoog, hoger dan de waterstand in de Schie. Omdat andere peilbuizen een ander beeld geven en omdat de ontwateringsdiepte niet heel ernstig wordt overschreden, wordt er vanuit gegaan dat hier mogelijk een foutieve meting heeft plaatsgevonden.

Figuur 6-5: grondwaterstand en gewenste ontwateringsdiepte



Ten aanzien van het reguleren van het grondwater worden er geen maatregelen getroffen, omdat bovenstaande grafiek aangeeft dat de ontwatering voldoende is.

6.2.3 RIOOLSTELSEL

Het plangebied is momenteel ongerioleerd. Het droogweer afvalwater zal worden afgevoerd naar de rioolzuiveringsinstallatie 'De Grote Lucht'. Omwille van het creëren van een goed functionerend rioolstelsel zal dit ontworpen worden naar de eisen gesteld in het "Gemeentelijk Rioleringsplan Schiedam, planperiode 2009-2013"¹⁰ (GRP). Nader uitwerking van het rioolstelsel is beschreven in hoofdstuk 7.

¹⁰ Gemeentelijk Rioleringsplan Schiedam, Planperiode 2009-2013 (Gemeente Schiedam, 19 maart 2009)

7.1 GEMEENTELIJK BELEID

DOELEN EN FUNCTIONELE EISEN

Met de rioleringzorg in Schiedam worden doelen nagestreefd. De doelen voor de rioleringzorg zijn aangepast aan de nieuwe rol ten aanzien van het hemelwater en grondwater en sluiten goed aan bij het gedachtegoed van de invoering van de verbrede watertaken. De rioleringzorg in Schiedam dient de volgende doelen (zie ook Leidraad riolering, module “Doelen, functionele eisen, maatstaven en meetmethoden”):

1. Zorgen voor inzameling van stedelijk afvalwater;
2. Zorgen voor transport van stedelijk afvalwater;
3. Zorgen voor inzameling van hemelwater (voor zover niet door de particulier);
4. Zorgen voor verwerking van ingezameld hemelwater;
5. Zorgen dat (voor zover mogelijk) het grondwater de bestemming van een gebied niet structureel belemmert.

Door aan deze doelen functionele eisen en maatstaven te koppelen wordt de rioleringzorg toetsbaar gemaakt. Een functionele eis is een specificatie van het doel. Om te kunnen bepalen of aan de eis kan worden voldaan, zijn maatstaven en meetmethoden geformuleerd.

De functionele eisen en bijbehorende maatstaven en meetmethoden zijn in het “GRP 2009-2013” (in tabel B “Doelen, functionele eisen en maatstaven”) opgenomen.

ONTWERPUITGANGSPUNTEN NIEUW AAN TE LEGGEN RIOOLSTELSEL

Op basis van het gemeentelijk beleid inzake watersystemen is het besluit voor het type rioolsysteem tot stand gekomen. Volgens “GRP 2009-2013” is gesteld, dat de riolering in nieuwbouwlocaties wordt ontworpen en toegepast volgens de richtlijnen uit de Leidraad Riolering en het Hoogheemraadschap (waaronder de beslisboom aan- en afkoppelen verharde oppervlakken WrW).

Het rioolsysteem van Schieveste is een nieuw aan te leggen rioolsysteem. Gemeente Schiedam stelt in het “GRP 2009-2013” dat het uitgangspunt voor een nieuw aan te leggen rioolsysteem een gescheiden rioolsysteem is, zie ook onderstaand citaat uit het bestemmingsplan van Schieveste.

“Het Waterplan Schiedam (augustus 2002) is opgesteld door de gemeente Schiedam en het Hoogheemraadschap van Delfland. De twee daarin genoemde drietrapsstrategieën vormen het uitgangspunt voor het waterbeleid. Beide instanties streven gezamenlijk naar een schoon en veilig watersysteem dat bijdraagt aan de belevingswaarde en gebruikswaarde. In het Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) (2002) zijn de uitgangspunten vastgelegd met betrekking tot het beheer van het rioleringstelsel. Relevant voor het plangebied zijn de volgende uitgangspunten:

- *bij aanleg of ingrijpende aanpassing van bestaande stelsels, dient gekozen te worden voor een gescheiden rioleringstelsel;*
- *verbeterde gescheiden stelsels mogen alleen aangelegd worden als een gescheiden stelsel niet haalbaar is; ook als overgangsfase naar een gescheiden stelsel is dit type toepasbaar;*
- *omdat het afkoppelen van hemelwater van het rioleringstelsel de meeste elementaire maatregel is, dient deze als eerste gekozen te worden als het een realiseerbare oplossing is;*
- *bij herinrichting van wijken dient onderzocht te worden of, bij afvoer van hemelwater via het oppervlaktewater, het afvalwater via een drukriolering afgevoerd kan worden.”*

(Gemeente Schiedam, 10 augustus 2010)

De haalbaarheid van een gescheiden rioolstelsel moet volgens het GRP 2009-2013 worden bepaald aan de hand van de Beslisboom aan- en afkoppelen verharde oppervlakken 2003¹¹. Hierin staan de voorwaarden die worden gesteld aan de kwaliteit van het te lozen water weergegeven, zie paragraaf 7.2.1.

7.2 HOOGHEEMRAADSCHAP

Het plangebied Schieveste valt in het beheersgebied van het waterschap Hoogheemraadschap van Delfland (HHvD). De vigerende wet en regelgeving en uitgangspunten waaraan het HHvD zich conformeert is weergegeven in de beleidsnotitie “Riolering en het Watersysteem”¹² gepubliceerd op de website www.hhdelfland.nl¹³.

In bovengenoemde beleidsnotitie staat dat “Beslisboom aan- en afkoppelen verharde oppervlakken 2003” de richtlijn voor het aan en afkoppelen van nieuwe hemelwaterlozingen is.

7.2.1 BESLISBOOM AAN- EN AFKOPPELEN VERHARDE OPPERVAKKEN

In de beslisboom aan- en afkoppelen wordt de keuze tot afkoppelen gebaseerd op de kwaliteit van het regenwater. De voorzieningen die wel of niet getroffen moeten worden hangen af van de mate en soort verontreiniging. Om te kunnen bepalen wat de verontreiniging is die in het afstromend regenwater terecht komt is de mate van verontreiniging gekoppeld aan het ontwerpgebruik.

Er wordt onderscheid gemaakt in drie gradaties van verontreinigende oppervlakken:

1. Licht verontreinigende oppervlakken;
2. Matig verontreinigende oppervlakken;
3. Verontreinigende oppervlakken.

In tabel 7-1 is de uitwerking van de verschillende oppervlakken vanuit “Beslisboom aan- en afkoppelen verharde oppervlakken 2003” weergegeven. Hierin staat aangegeven welke voorziening/maatregel er getroffen dient te worden alvorens het regenwater op het oppervlaktewater geloosd mag worden. Dit zijn:

1. Licht verontreinigde oppervlakken
Gezien de relatief goede kwaliteit van het afstromend water afkomstig van licht verontreinigde oppervlakken, komen deze oppervlakken in aanmerking voor het rechtstreeks afkoppelen waarbij geen minimale voorziening worden geëist (wel gewenst).
2. Matig verontreinigde oppervlakken
Rechtstreeks afkoppelen van deze verharde oppervlakken is niet toegestaan. Toepassing van extra zuiveringstechnieken, zand- of slibvanger, bodempassage en eventueel een olieafscheider, voor het lozen op oppervlaktewater is dan ook vereist. Een olieafscheider is enkel noodzakelijk bij verharde oppervlakken waar oliekkagemogelijk is zoals bij parkeerterreinen voor vrachtwagens.
3. Verontreinigde oppervlakken
De concentraties van verontreinigen op de verharde oppervlakken in deze categorieën geven aanleiding om het afstromende regenwater aan te sluiten op de riolering (verbeterd gescheiden stelsel) of een vergelijkbare voorziening.

De mate van verontreiniging aan de hand van het gebruik is volgens tabel 7-1 gecategoriseerd.

¹¹ Beslisboom aan- en afkoppelen verharde oppervlakken 2003 (Wergroep Riolering West-Nederland (wRw), 10 juli 2003)

¹² Riolering en het Watersysteem (Hoogheemraadschap van Delfland, 8 maart 2004)

¹³ www.hhdelfland.nl (Hoogheemraadschap van Delfland)

tabel 7-1 Classificatie van verontreiniging per gebruiksfunctie volgens de beslisboom aan- en afkoppelen verharde oppervlakken 2003.

Categorieën verhard oppervlak	Soort oppervlakken
1. Licht verontreinigde oppervlakken	- Daken en gevels - Vrijliggende voet- / fietspaden - Parkeergelegenheden voor personenauto's (lage wisselfrequentie) - School- en speelterreinen
2. Matig verontreinigde oppervlakken	- Woonerven - Wijkontsluitingswegen - Winkelstraten - Kantorenterreinen - Doorgaande wegen - Busbanen - Parkeren (hoge wisselfrequentie) - Parkeren voor vrachtwagens
3. Verontreinigde oppervlakken	- Bedrijfsterreinen uitgezonderd kantoren - Marktplaatsen - Laad-/losplaatsen - Overslagterreinen - Bus-/ treinstations - Trambanen en -stations - Tunnels

7.3 AFKOPPELEN IN SCHIEVESTE

Schieveste fase 5 bestaat uit dakoppervlak, een doorgaande weg, een overdekte laad- en losplaats en gedeelte openbare ruimte bestemd voor winkelend en wandelend publiek.

- De daken, gevels en vrijliggende fiets- en voetpaden vallen in de categorie licht verontreinigde oppervlakken. Deze kunnen rechtstreeks op het oppervlaktewater worden aangesloten;
- De doorgaande weg en parkeerplaatsen vallen in de categorie matig verontreinigde oppervlakken. Het regenwater wat hiervan af stroomt, dient een zuiveringstechniek te ondergaan voordat het op oppervlaktewater wordt geloosd. Voor het afkoppelen van deze oppervlakken zal een zuiveringstechniek moeten worden toegepast;
- De overdekte parkeergarage valt in de categorie matig verontreinigd. Er is besloten om deze aan te sluiten op het vuilwaterriool.
- De laad- en losplaats valt in de categorie verontreinigd oppervlak. Er is besloten deze op het vuilwaterriool aan te sluiten.

Vanuit Schieveste fase 5 worden oppervlakken die matig verontreinigd zijn afgekoppeld. Omdat het omliggende water hier geen negatieve milieueffecten van mag ondervinden, is het vereist om extra zuiveringstechnieken (zand- of slibvanger, bodempassage en eventueel een olieafscheider) toe te passen. Maar het is in dit geval niet doelmatig om de hemelwaterlozingen te zuiveren voordat deze op de bergingsvoorziening lozen, omdat de bergende voorziening zelf kan fungeren als een bergbezinkvoorziening waarin het zand en slib kan worden afgevangen.

In "Aanvulling bezinkvoorzieningen voor regenwaterafvoer¹⁴" zijn de uitgangspunten voor dergelijke voorziening weergegeven. Wanneer de bergende voorziening minimaal voldoet aan de gestelde eisen zal deze het dezelfde zuiverende resultaat boeken als wat gewenst is.

Er wordt algemeen aangenomen dat de meeste verontreinigingen in hemelwater zijn gebonden aan deeltjes met een diameter van 50- 300 µm. Voor mineralen in Nederland kan worden uitgegaan van een soortelijk gewicht van 2600-2750 kg/m³ en voor organische stof van 1400 -1550 kg/m³.

De valsnelheid wordt als volgt berekend:

$$v = \frac{D^2 * (\rho_w - \rho_d) * g}{18 * \eta}$$

Waarin:

v	=	valsnelheid	[m/s];
D	=	diameter deeltje	[m];
ρ_w	=	soortelijke massa van water	[kg/m ³];
ρ_d	=	soortelijke massa van het deeltje	[kg/m ³];
g	=	gravitatieversnelling	[m/s ²];
η	=	viscositeit van het water	[Pa/s].

Tabel 7-2: Valsnelheid deeltje v [m/s]

Diameter deeltje [µm]	Soortelijk gewicht deeltjes [kg/m ³]				
	1400	1700	2000	2300	2600
50	-0,00055	-0,00095	-0,00136	-0,00177	-0,00218
100	-0,00218	-0,00382	-0,00545	-0,00709	-0,00872
150	-0,00491	-0,00858	-0,01226	-0,01594	-0,01962
200	-0,00872	-0,01526	-0,02180	-0,02834	-0,03488
250	-0,01363	-0,02384	-0,03406	-0,04428	-0,05450
300	-0,01962	-0,03434	-0,04905	-0,06377	-0,07848

Om voldoende bezinking te krijgen moeten de deeltjes de mogelijkheid hebben om te bezinken. Dit houdt in dat de verhouding tussen het debiet ten opzichte van het effectieve bezinkoppervlak, de oppervlakte belasting ($S_o = \frac{Q}{A}$) kleiner of gelijk is aan de valsnelheid ($S_o \leq v$). Er wordt in "Aanvulling bezinkvoorzieningen voor regenwaterafvoer" geadviseerd om voorlopig uit te gaan van een veilige waarde van de oppervlaktebelasting, namelijk $S_o \leq 1m/h$ (= 0,00028m/s).

Aangezien de intensiteit van regenbuien erg kan variëren is het in de praktijk niet mogelijk een bezinkvoorziening aan te leggen waarbij in alle gevallen aan de ontwerp eis wordt voldaan. Daarom wordt de voorziening ontworpen op basis van een ontwerpdebiet van $Q \geq 14$ l/s/ha. Op basis van de regenreeks van De Bilt 1955-1979 komt dit erop neer dat ca. 90% van het jaargemiddelde volume afstromend regenwater bij behandeling in de bezinkvoorziening voldoende afscheiding van de verontreiniging optreedt.

Het totaal aangesloten afvoerend verhard oppervlak is $32257 + 26760 = 59017$ m², dit is inclusief de 's Gravelandseweg en de A20. Uitgaande van het ontwerpdebiet van 14l/s/ha, levert dit het volgende op:

¹⁴ Aanvulling bezinkvoorzieningen voor regenwaterafvoer (Werkgroep Riolerings West-Nederland (WrW), 28 januari 2005)

- Het ontwerpdebiet door de bezinkvoorziening bedraagt:

$$Q = (59017 * 10^{-4}) * 14 = 82,6 \text{ l/s} \text{ (} 0,0826 \text{ m}^3/\text{s} \text{)}.$$
- A de oppervlakte van de bodem van de vijver is 2620m², hierbij is de oppervlaktebelasting als volgt:

$$S_0 = \frac{Q}{A} = \frac{0,0826}{2620} = 0,00003127 \text{ m/s};$$

- Aangezien $S_0 < 1 \text{ m/h}$ ($0,00003127 < 0,00028$) heeft de bergingsvijver voldoende bezinkcapaciteit.

Een bezinkvoorziening kent vanuit de leidraad Riolering aanvullend de volgende ontwerpuitgangspunten:

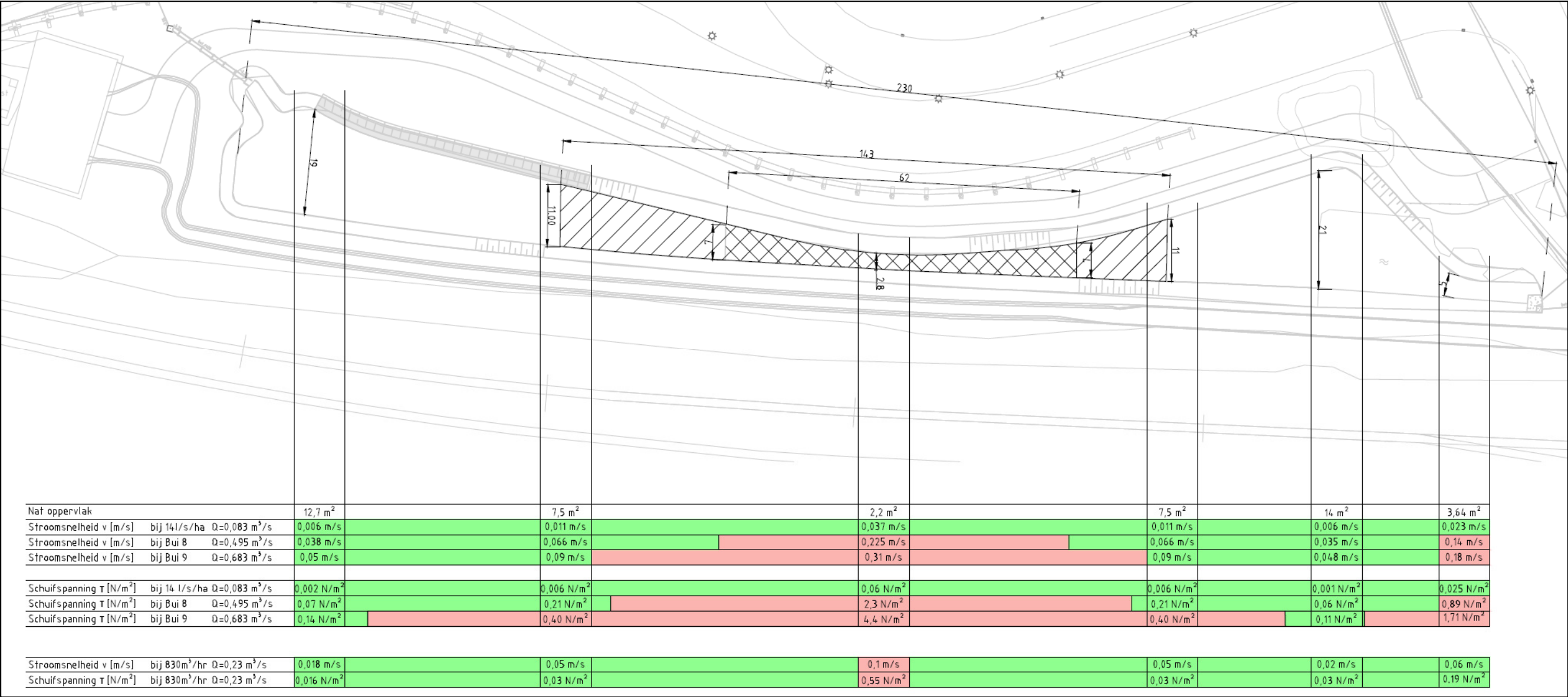
- Maximale stroomsnelheid bij extreme belasting < 0,10 m/s;
- Maximale Schuifspanning bij extreme belasting < 0,25 N/m².

De vijver heeft niet een rechthoekige vorm zoals gebruikelijk is voor berg-bezinkbassins, hierdoor variëren boven gevraagde parameters. Door geografisch harde objecten heeft de vijver in het midden een vernauwing. De vijver voldoet ter plaatse van de vernauwing niet aan alle gestelde ontwerpuitgangspunten in het geval van extreme belasting, zie Figuur 7-1.

Conclusie

Ondanks dat in extreme situaties de vijver ter plaatse van de vernauwing uitspoeling plaats zal vinden, is de verwachting dat het zuiverend rendement afdoende is.

Figuur 7-1: bezink eigenschappen bezinkvijver



Voor de stroomsnelheid van het water geldt:

$$v = \frac{Q}{A}$$

Waarin:

- Stroomsnelheid = v [m/s];
- Debiet = Q [m³/s]
- Nat oppervlak = A [m²]

Voor de Schuifspanning geldt:

$$\tau = \rho * g * I_0$$

Waarin:

- Schuifspanning = τ [N/m²]
- Soortelijk gewicht water = ρ [kg/m³];
- Gravitatieversnelling = g [m/s²];
- Energieverhang = I [-].

Voor het energieverhang geldt de vergelijking van Strickler:

$$Q = k * A * R^{\frac{2}{3}} * I^{\frac{1}{2}}$$

Waarin:

- Debiet = Q [m³/s];
- Strickler(ruwheids)coëfficiënt = k [m^{1/3}/s];
- Hydraulische straal = R [m];
- Energieverhang = I [-].

7.4 CAPACITEITSBEREKENING RIOOL

7.4.1 DROOGWEER EENHEDEN

De invulling van fase 5 is nog niet vastgesteld. Omdat er meerdere variaties mogelijk zijn wordt er van het volgende uitgegaan:

- Hotel incl. congreszalen orde grootte ca. 150 hotelkamers;
- Bioscoop 12 zalen van 100 mensen;
- 4000-8000-m² detailhandel;
- 850 overdekte parkeerplaatsen;
- Overdekte laad en los plaats

In de module B2100 van de Leidraad Rioleringsplan is in Bijlage 1 de afvalwaterproductie van bijzondere bebouwing weergegeven. Omdat hier niet dezelfde categorie bijzondere bebouwing in voorkomt als degene die vooralsnog bestemd is, wordt er gerekend met de ontwerpnorm uit module B2500. Dit is een ontwerpnorm voor bedrijventerreinen. De ontwerpnorm is 0,5 tot 2,5 l/s/ha bruto oppervlak. Respectievelijk is dit voor droge bedrijfstakken als kantoren tot de bestemming industrie. Als er van industrie wordt uitgegaan geeft dit het volgende resultaat:

$$1,53 \text{ ha} * 2,5 \text{ l/s} = 3,83 \text{ l/s}.$$

Een vuilwaterriool wordt gedimensioneerd op een vullingsgraad van 30-50% bij de maatgevende afvoer. Uitgaande van 50% vullingsgraad is de benodigde afvoercapaciteit $2 * 3,83 = 7,66 \text{ l/s}$. Zo is er overcapaciteit in het geval dat de hoeveelheden onderschat zijn. Tevens is de overcapaciteit bruikbaar in het geval dat er regenwaterbelasting optreedt door een foutaansluiting.

AFVOERCAPACITEIT

De afvoercapaciteit van een geheel gevulde leiding is afhankelijk van de diameter, wrijvingsweerstand van de leidingwand en het verhang van de waterspiegel. De afvoercapaciteit is te berekenen volgens onderstaande vergelijking:

$$Q = C * A \sqrt{RI}$$

Waarin:

Debiet	= Q	[l/s];
Coefficient van Chezy	= C	[m ^{1/2} /s];
$18 * \log \left(12 * \left(\frac{R}{k} \right) \right)$	= C	[m ^{1/2} /s]
Oppervlak natte doorsnede	= A	[m ²];
Hydraulische straal	= R	[m];
A/O	= R	[m];
Omtrek natte doorsnede	= O	[m];
Wandruwheid	= k	[m];
Energie verhanglijn	= I	[-];

De snelheid van het medium is te berekenen volgens:

$$v = \frac{Q}{A}$$

Waarin:

Stroomsnelheid = v [m/s];

In Tabel 7-3 is het afvoerend debiet (Q) van rioolbuizen onder een bepaald verhang (I) weergegeven. Er is gerekend met een weerstandswaarde van k=3mm.

Tabel 7-3 Afvoercapaciteit rioolbuizen, wandruwheid k=3mm

	1 : 100		1 : 200		1 : 300		1 : 400		1 : 500		1 : 750		1 : 1000		1 : 1500		1 : 2000	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
	[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]
125	8,19	0,67	5,79	0,47	4,73	0,39	4,09	0,33	3,66	0,30	2,99	0,24	2,59	0,21	2,11	0,17	1,83	0,15
160	15,95	0,79	11,28	0,56	9,21	0,46	7,98	0,40	7,13	0,35	5,83	0,29	5,05	0,25	4,12	0,20	3,57	0,18
200		0,93		0,65	16,80	0,53	14,55	0,46	13,01	0,41	10,62	0,34	9,20	0,29	7,51	0,24	6,51	0,21
250		1,08		0,76		0,62		0,54		0,48	19,34	0,39	16,75	0,34	13,68	0,28	11,84	0,24

De minimale vereiste diameter van een leiding is ø250. Een leiding met ø250mm heeft ruim voldoende capaciteit voor het debiet van 7,66 l/s, zelfs met een verhang van 1:2000.

SCHUIFSPANNING

Er wordt gestreefd naar een minimaal bodemverhang, zodoende dat slibafzetting nog voorkomen wordt. Slibafzetting kan worden voorkomen door het bodemverhang dusdanig te kiezen, zodat de schuifspanning 1 to 1,5 N/m² is. Hierbij voert de stroming fijn slib en zandig materiaal mee. Voor de schuifspanning geldt:

$$\tau = \rho * g * R * I_0$$

Waarin:

Schuifspanning = τ [N/m²];
 Dichtheidwater = ρ [kg/m³];
 Gravitatieversnelling = g [m/s²];
 Hydraulische straal = R [m];
 Verhang = I_0 [-];

Ten behoeve van het bepalen van de hydraulische straal (R) wordt er gebruik gemaakt van tabel B1.3 van module B2100 uit de Leidraad riolering, zie ook Tabel 7-4.

Tabel 7-4 De verhouding van v/v_{vol} en Q/Q_{vol} bij vulhoogte h/D

Q/Q _{vol}	h/D	v/v _{vol}
0,1	0,211	0,65
0,2	0,301	0,79
0,3	0,374	0,88
0,4	0,439	0,95
0,5	0,5	1
0,6	0,562	1,04
0,7	0,626	1,06
0,8	0,697	1,07
0,9	0,786	1,07
1	1	1

De Schuifspanning die optreedt bij verschillende verhangen is weergegeven in Tabel 7-5.

Tabel 7-5 De schuifspanning bij het ontwerpdebiet in combinatie met de verschillende verhangen

Ontwerpdebiet (Q)	7,66 [l/s]										
Diameter	250 [mm]										
Verhang (1/x)	[-]	100	200	300	400	500	750	1000	1500	2000	
Q_{vol}	[l/s]	52,97	37,45	30,58	26,48	23,69	19,34	16,75	13,68	11,84	
Q/Q_{vol}	[-]	0,14	0,20	0,25	0,29	0,32	0,40	0,46	0,56	0,65	
Q/Q_{vol} (afgerond)	[-]	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	
Vulhoogte (h/D)	[-]	0,211	0,301	0,374	0,374	0,374	0,439	0,5	0,562	0,562	
Schuifspanning (τ)	[N/m ²]	3,10	2,10	1,67	1,25	1,00	0,75	0,61	0,44	0,33	

Er wordt geadviseerd om voor het DWA-riool een verhang van 1:400m toe te passen. Bij dit verhang is de schuifspanning voldoende groot.

7.4.2 AFVOEREND OPPERVLAK

Het uitgangpunt voor het de invulling van Schieveste fase 5 is dat alles verhard zal worden. Onderscheid in verhard oppervlak is te vinden in dakoppervlak en openbare inrichting.

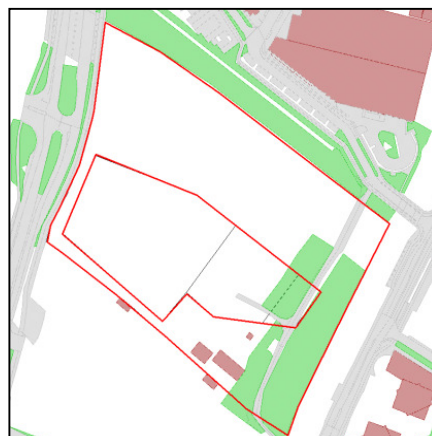
Figuur 7-2: afvoerende eenheden t.b.v HWA rioolcapaciteit

De oppervlakken waarmee gerekend wordt (zie ook Figuur 7-2):

- Dak vlak = 1,53 ha;
- Gesloten verhard vlak = 3,21 ha.

‘Dit is inclusief het oppervlak van de A20, maar exclusief de ‘s Gravelandseweg.’

De inloop van het hemelwater in het riool hangt af van het type afvoerend oppervlak. Er wordt gebruik gemaakt van de NWRW-inloopparameters volgens de Leidraad Riolerings, zie Tabel 7-6. Per type oppervlak is er onderscheid in drie typen afstroming: hellend, vlak en vlak uitgestrekt. Het type afstroming is in het geval van Schieveste is vlak.



Er wordt onderscheid gemaakt in vier type afvoerend oppervlak:

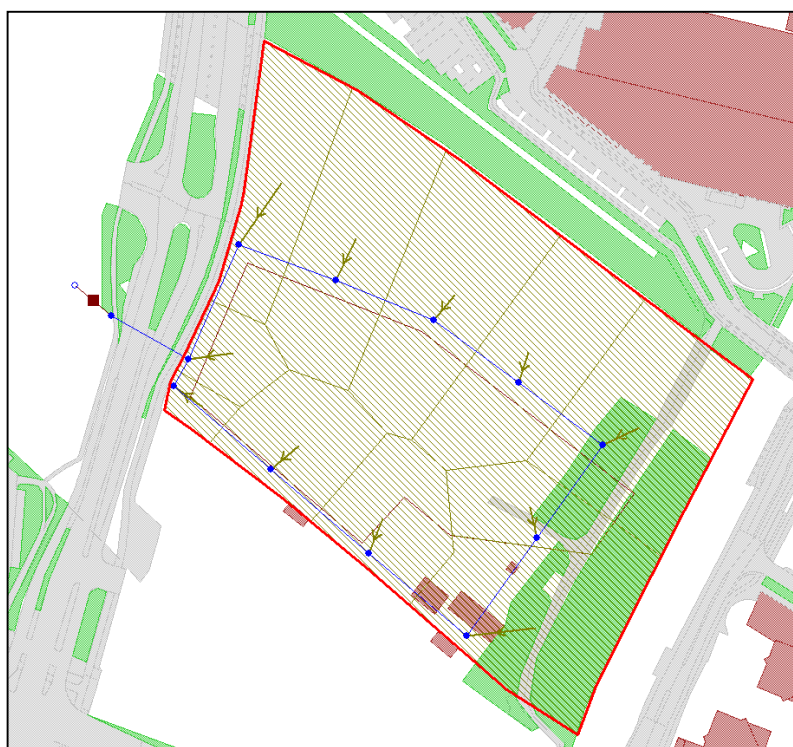
1. gesloten verhard oppervlak :ondoorlatende verharding (asfalt);
2. open verhard oppervlak :doorlatende bestrating (tegel- en klinkerverhardingen);
3. dakoppervlak;
4. onverhard.

Tabel 7-6 Default inloopparameters volgens Leidraad C2100

Type oppervlak	Type afstroming	Afstromings-vertraging [min ⁻¹]	Oppervlakte berging [mm]	Infiltratie capaciteit [mm/h]		Tijdfactoren [h ⁻¹]	
				max.	min.	afname	herstel
open verhard	hellend	0,5	0,0	2,0	0,5	3,0	0,1
	vlak	0,2	0,5	2,0	0,5	3,0	0,1
	vlak uitgestrekt	0,1	1,0	2,0	0,5	3,0	0,1
onverhard	hellend	0,5	2,0	5,0	1,0	3,0	0,1
	vlak	0,2	4,0	5,0	1,0	3,0	0,1
	vlak uitgestrekt	0,1	6,0	5,0	1,0	3,0	0,1
Dak	hellend	0,5	0,0	-	-	-	-
	vlak	0,2	2,0	-	-	-	-
	vlak uitgestrekt	0,1	4,0	-	-	-	-
Gesloten verhard	hellend	0,5	0,0	-	-	-	-
	vlak	0,2	0,5	-	-	-	-
	vlak uitgestrekt	0,1	1,0	-	-	-	-

De verdeling van oppervlakken naar de rioolputten is gedaan met de Thiessen verdeling. Thiessenverdeling is een methode om het verharde oppervlak aan het riool toe te kennen. Het maakt een onderverdeling in het verharde oppervlak, zodat elk oppervlak is aangesloten op de dichtstbijzijnde rioolput, zie .Figuur 7-3.

Figuur 7-3 Verdeling van het verharde oppervlak naar rioolputten met de Thiessenverdeling



7.4.3 OVERSTORT

Het is gebruikelijk om de hoogte van de overstortdrempel 0,20 m boven de gemiddelde waterstand van het oppervlaktewater te dimensioneren. Zodoende zal het oppervlaktewater niet in het rioolstelsel lopen indien het oppervlaktewater stijgt. Het oppervlaktewater waarop wordt aangesloten kent in tijden van zeer extreme neerslagsituatie een aanzienlijke stijging van het waterpeil. Namelijk, het water kan stijgen tot -2,0m NAP. Overigens het laagste maaiveldniveau van de 's Gravelandseweg kent een niveau van -1,9m NAP.

Er geldt voor het toetsen van de capaciteit van het riool dat er bij Bui 8 (T=2 jaar) een waakhogte van 0,20m moet zijn tussen de optredende stijghoogte en het maaiveld. Met de bovenstaande randvoorwaarden is dit in ieder geval niet te realiseren. Gevoelsmatig is het niet juist een situatie van eens in de 100 jaar te gebruiken bij een berekening van eens in de 2 jaar. Omdat Bui 8 de piek achterin heeft zitten, wordt als uitgangspunt genomen dat de vijver gevuld is met Bui 8 (volume is ca. 20mm). De vulling van de bergingsvijver is dan ca. $\frac{20 \times 10^{-3} \times 4,74 \times 10^4}{2620 \text{ m}^2} \approx 0,30 \text{ m}$. De hanteren drempelhoogte van de overstortmuur wordt -2,35m NAP. Met deze drempelhoogte wordt het riool vervolgens getoetst met de neerslaggebeurtenis Bui 8.

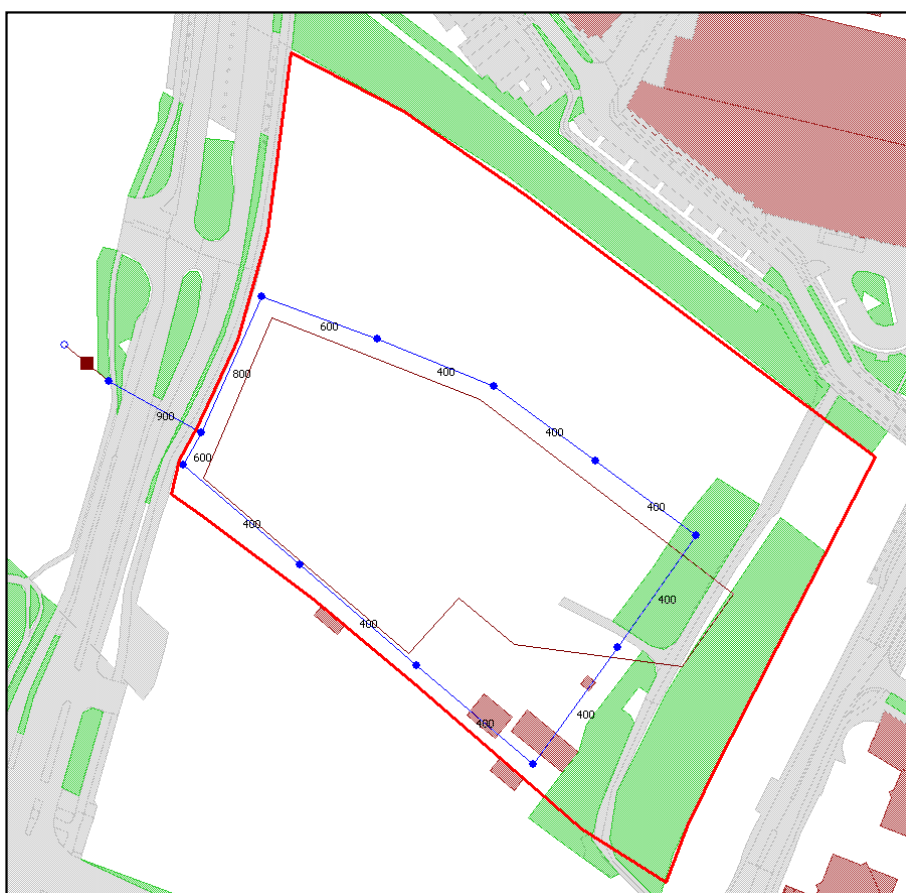
7.4.4 HWA RIOOL

Er ligt in het plangebied nog geen riolering. Het beleid bij nieuwe aanleg is het toepassen van een gescheiden stelsel. Voor de ligging van het riool is een globale indeling gemaakt, een voorlopig ontwerp (VO). Dat wil zeggen dat het aantal leidingen en de diameters en het afschot wordt bepaald. Alleen de exacte geografische ligging zal in een definitief ontwerp (DO) moeten worden vastgesteld. In die fase kan er rekening worden gehouden met alle onder- en bovengrondse objecten.

Het afstromend regenwater van het afvoerend oppervlak wordt direct geloosd op het omliggend oppervlaktewater. Het beleid in Schiedam is dat een HWA riool onder singelpeil wordt leeggepompt. Voor de afwatering van het plangebied zijn de volgende onderdelen benodigd:

- HWA-stelsel (regenwaterafvoer) voor de afvoer van regenwater dat via verhard oppervlak tot afstroming komt;
- Overstortput incl pomp.

Figuur 7-4 Schematische weergave RWA-riool van Schieveste fase 5



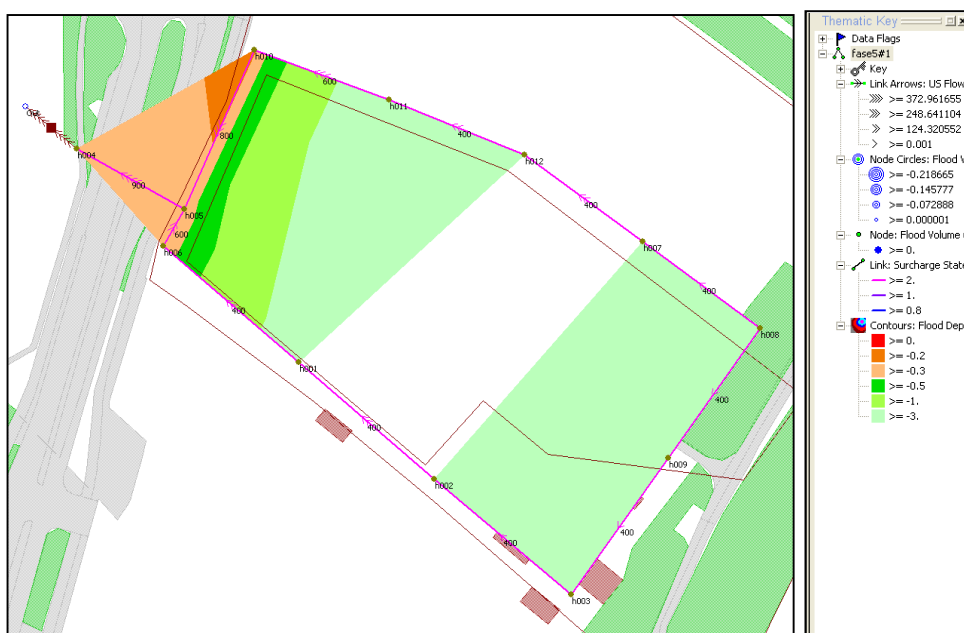
INFOWORKS

De berekening t.b.v. de capaciteit van het riool is gemaakt met het hydraulisch modelleerprogramma InfoWorks Collector Systems 9.5.3. Dit is een rekenprogramma voor de simulatie van niet stationaire stromingen. Voor het toetsten van de capaciteit wordt er gerekend op basis van een neerslaggebeurtenis. Zoals in de uitgangspunten is aangegeven wordt er getoetst met Bui 8 (T=2 jaar) volgens de module C2100.

RESULTATEN

De waking, verschil tussen maaiveldhoogte en maximale waterstand in het stelsel, moet minimaal 0,20 m bedragen bij neerslaggebeurtenis Bui 8. In Figuur 7-5 is de maximale waterhoogte die optreedt weergegeven. Met behulp van contourlijnen zijn de verschillende hoogten weergegeven. Er zit één put bij waarbij de waakhoogte geen 0,20m betreft. Deze is ook donker oranje gekleurd, de waakhoogte is hier 0,18m. De duur van deze hoge waterstand is tevens kortstondig. Om dit op te lossen zal er over een aanzienlijke lengte een dusdanig grotere diameter moeten worden toegepast, dat de kosten hiervan niet opwegen tegen het effect. Plus het feit dat de ingevoerde hoogten globaal zijn en er voor de 's Gravelandseweg en er van de laagste hoogte is uitgegaan. Het advies is om dit te accepteren en daar is ontwerp verder op uitgewerkt. De afvoercapaciteit van het stelsel voldoet dus.

Figuur 7-5 Resultaat berekening Bui8, waterdiepte t.o.v. het maaiveld



Het resultaat van de hydraulische berekening laat zien dat het HWA-riool aan de wakingeis (verschil tussen maaiveldhoogte en maximale waterstand) van 0,20 m wordt voldoen bij de regenintensiteit Bui 8. Naar aanleiding van bovenstaande bevindingen wordt gesteld dat het riool voldoet.

BIJLAGE. 1

NOTITIE T.B.V. ONTWERP WATERBERGINGSVIJVER



aan

H. v/d Meer

van

DOORKIESNUMMER

DATUM

O. Claassen

010-2191602

11 januari 2012

onderwerp

REGISTRATIENUMMER

Hoeveelheid waterberging Schieveste fase 5

Beste H. v/d Meer ,

AANLEIDING

Bij gebiedsontwikkeling zijn er verschillende eisen waaraan het gebied moet voldoen. Zo is er ook een eis van het Hoogheemraadschap van Delfland (HHvD). Deze eist in het kader van het tegen gaan van inundatie (onderwater stromen) dat er ruimte voor water in het plan wordt gerealiseerd. In Beleidsnota Normering Wateroverlast¹⁵ staat verwoord hoe er kan worden voldaan aan de Normering wateroverlast.

Naar aanleiding van riolerings- en waterhuishouding vraagstukken t.b.v. project 321- 0747 Schieveste fase 5, ontwikkeling van braakliggend terrein is deze memo opgesteld. Deze memo heeft als doel om een indicatie af te geven aan de hoeveelheid te realiseren oppervlakte-waterberging.

UITGANGSPUNTEN

Schieveste fase 5 ligt in stedelijk gebied. Voor stedelijk gebied moet met de NBW werknorm wateroverlast 1 x per 100 jaar worden gerekend. Tezamen met de bemalingsnorm van 28,8mm/etmaal kan de bergingseis worden geformuleerd. Dit komt globaal neer op een oppervlaktewaterbergingseis van 325m³/ha te ontwikkelen gebied. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat er 50% van de gebiedsinvulling verhard is en dus versnelt afstroomt op oppervlaktewater. Concreet kan de eis vertaald worden naar 67,6mm berging per areaal verhard oppervlak.

Schieveste Fase 5 ligt in de Poldervaartpolder. HHvD geeft aan dat de Poldervaartpolder in de huidige staat voldoet (zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Het grondgebied van

¹⁵ Beleidsnota Normering Wateroverlast (Hoogheemraadschap van Delfland, 24 november 2005)



Schieveste is in deze berekening meegenomen en gekarakteriseerd als stedelijk gebied, waarbij er vanuit is gegaan dat er 50% van het oppervlak als verhard is ingericht.

Dit betekent dat er geen nieuw oppervlaktewater hoeft te worden gecreëerd bij gebiedsontwikkeling, indien het verhardoppervlak $\leq 50\%$ van het totaal aan areaal te ontwikkelen gebied.

Wanneer er meer dan 50% van het areaal te ontwikkelen gebied verhard wordt, geldt de bergingsnorm van 67,6mm alleen voor het verhard areaal dat méér is dan 50% van het te ontwikkelen gebied.

OPGAVE SCHIEVESTE FASE 5

De invulling van het plangebied Schieveste fase 5 is nog niet vastgesteld. De hoeveelheden waarmee gewerkt wordt (zie Figuur 4-6) zijn gebaseerd op een concept versie d.d. 21-07-2011.

Figuur 1-1 Oppervlakte plangebied Schieveste

Oppervlakte Schieveste fase 5		
	m ²	ha
Openbare inrichting	17063	1,71
uit te geven terrein (prive)	15194	1,52
Totaal	32257	3,23

Het plangebied wordt voornamelijk verhard. In de berekening wordt er vanuit gegaan dat het 100% verhard is. In onderstaande figuur is de te realiseren berging en afvoer berekend volgens de daar onderstaande uitgangspunten weergegeven.

Figuur 1-2 Oppervlaktewater berging opgave Schieveste fase 5

Schieveste fase 5	Berging	Gekenepen Afvoer	ongehinderde afvoer	totaal Afvoer
	m ³	m ³ /hr	m ³ /hr	m ³ /hr
Openbare inrichting	599	10	230	241
uit te geven terrein (prive)	533	9	205	214
Totaal	1132	19	435	455

- De bergingsopgave kan worden vereenvoudigd naar 676m³/ha (totaal te realiseren berging) minus 325m³/ha (reeds gerealiseerd). Dit levert een totaal te realiseren berging op van 1.132m³, zie Figuur 6-2.
- De geknepen afvoer (28,8mm/et/ha) geldt voor 50% van het oppervlak. Voor de andere 50% geldt dat het, in geval van de hoogste regenintensiteit gedurende bui 1 x100 jaar, zonder wateroverlast getransporteerd moet kunnen worden naar het Beatrixpark. De hoogste intensiteit is bij 2 uur, zie Figuur 6-3, en is 27mm/hr.

Figuur 1-3 Neerslag middenscenario 2050

Neerslag Delfland						
Middenscenario 2050	2 uur	4 uur	8 uur	12 uur	24 uur	48 uur
1 x per 100 jaar	54	66	74	82	95	110
Bemalingscapaciteit [mm]	2,4	4,8	9,6	14,4	28,8	57,6
Bergingscapaciteit [mm]	51,6	61,2	64,4	67,6	66,20	52,40

Particulieren & bedrijven

In afwijking op uitgangspunten van het bestemmingsplan Schieveste¹⁶, zal de Gemeente Schiedam voor fase 5 wel voorzien in de oppervlaktewaterberging voor de particuliere grondbezitter. De bergende voorziening (en) is voor de waterbeheerder beter te beheren/ inspecteren wanneer deze zich op openbaar grondgebied bevindt.

Volgens het bestemmingsplan is de particuliere grondbezitter verantwoordelijk voor oppervlakte-waterberging op eigen terrein. De keuze om de grondeigenaar verantwoordelijk te maken heeft te maken met het ruimtegebrek voor oppervlaktewater in het ontwikkelingsgebied. Voor Schieveste fase 5 is net buiten het ontwikkelingsgebied ruimte gevonden voor oppervlaktewaterberging. Indien gestapelde berging kan worden toegepast is hier voldoende ruimte voor de complete oppervlaktewaterberging opgave van Schieveste fase 5.

In het bestemmingsplan wordt gesteld dat bedrijven en particulieren op hun eigen terrein verantwoordelijk zijn voor het vasthouden en vertraagd afvoeren van hemelwater. De eis die de Gemeente Schiedam aan de bedrijven en particulieren oplegt is gelijk aan de NBW-norm: 67,6mm berging en een maximale afvoer van 28,8mm/etmaal. Dit komt erop neer dat per m² uitgegeven terrein 0,0676m³ berging moet worden gerealiseerd. Het debiet dat maximaal mag worden afgevoerd is 0,0288 m³/etmaal per m² uitgegeven terrein.

Ter verduidelijking zie voorbeeld in Figuur 1-4. Hierdoor hoeft de gemeente de berging t.a.v. het uit te geven terrein niet te realiseren. Wel zal de gemeente inspanning moeten verrichten t.a.v. de afvoer.

Figuur 1-4: Voorbeeldberekening berging en afvoer

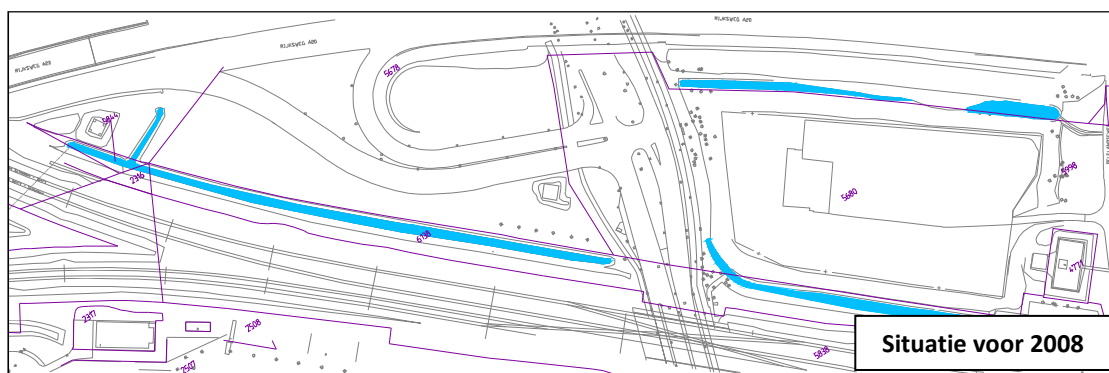
Uitgegeven terrein	Berging [m ³]	maximale afvoer [m ³ /dag]
L x B = 50 x 20 = 1000m ²	67,6	28,8

A20 EN WATERPROBLEMEN BIJ TUNNEL 'S GRAVELANDESEWEG

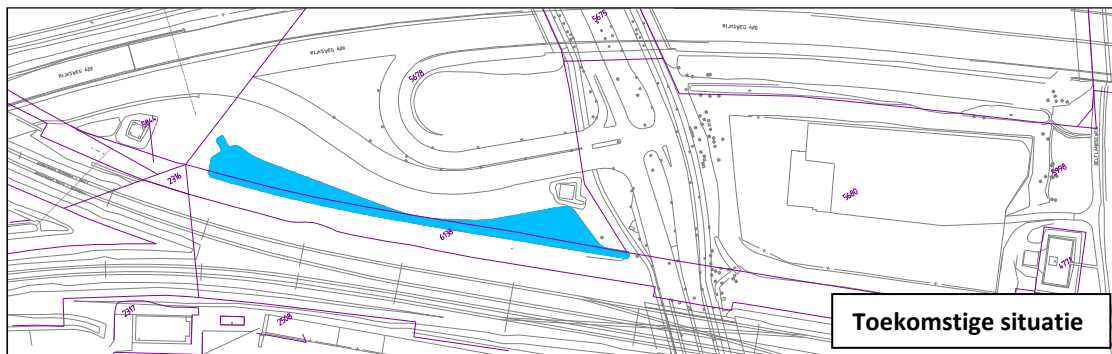
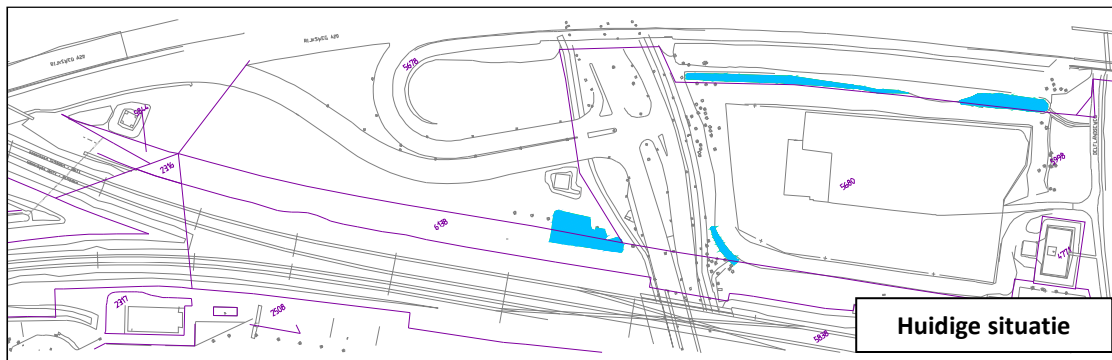
's Gravelandseweg

De tunnel op de 's Gravelandseweg is gelegen naast het plangebied Schieveste 5. Er zijn problemen met het afvoeren van het hemelwater in tijden van hevige regenval. Teneinde hier een oplossing voor te vinden wordt er over gedacht om de afvoer hiervan aan te sluiten op de bergende voorziening. In de oorspronkelijke situatie was de afvoer via een eenzelfde sloot geregeld. Deze sloot is in het kader van het ondergronds aanbrengen van Tennet kabels gedempt en nooit opnieuw gerealiseerd.

Figuur 1-5: Historische situatie, huidige situatie en de toekomstige situatie



¹⁶ Bestemmingsplan Schieveste, (Gemeente Schiedam, 10 augustus 2010)



De geschiedenis heeft geleerd dat er in de oorspronkelijke situatie geen problemen ten aanzien van wateroverlast optraden. Het verschil met de huidige situatie is de gedempte sloot, zie Figuur 1-5. De bestaande sloot zorgde voor de afvoer van het oppervlaktewater richting het Beatrixpark. Door het dempen van deze sloot zal het water via een andere weg zijn afvoer vinden. Klaarblijkelijk is de afvoercapaciteit hiervan onvoldoende, waardoor er wateroverlast optreedt.

A20

In de planvorming van Schieveste fase 5 worden er twee berm sloten, langs de snelweg en langs het spoortracé gedempt. De regel is dat de hoeveelheid oppervlaktewater verdwijnt elders moet worden aangebracht. De afvoer van het regenwater van de A20 en het spoortracé verloopt nu via deze berm sloten. Deze berm sloten voeren nu het water van de A20 (stroomweg) en het spoortracé af.

wateropgave

Het oppervlak van de sloten in de oorspronkelijke situatie is 2.346 m^2 . Het bergend vermogen van de sloten wordt gesteld op $0,30\text{m}$. Dit is een ontwerpgrondslag ten aanzien peilstijging van oppervlaktewater. Het bergend vermogen is dan $2.346 * 0.30 = 704 \text{ m}^3$.

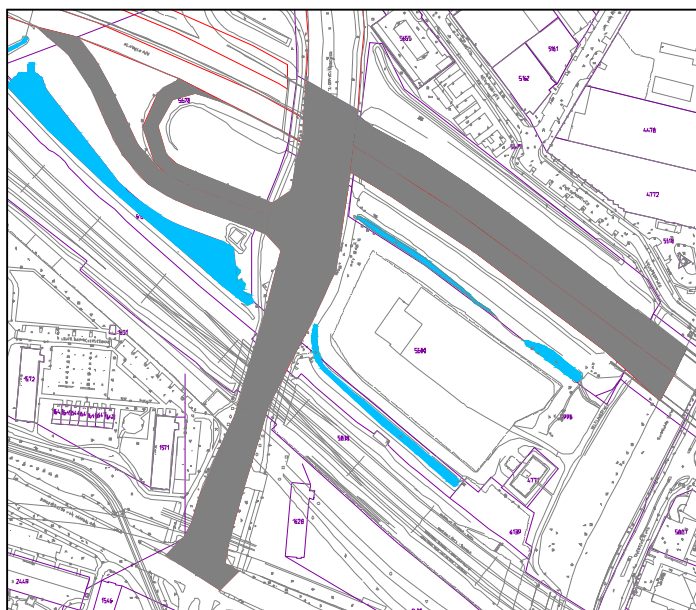
De benodigde afvoercapaciteit van de huidige situatie is onbekend. Om hier toch een beeld in te vormen zal de afvoer bepaald worden aan de hand van de aanwezige berging. Door de aanwezige berging aan de huidige normen te koppelen is er een afvoerend debiet in beeld:

$$\frac{704}{67,6 \cdot 10^{-3}} = 10.414 \text{ m}^2$$

De afvoercapaciteit is dan:

$$10.414 * 28,8 * 10^{-3} = 299,9m^3/etmaal \rightarrow 12,50m^3/hr$$

Figuur 1-6: afvoerend oppervlak



Het afvoerend oppervlak ($10.414m^2$) wat door deze methode bepaald is lijkt te klein voor het gebied dat lijkt af te voeren via deze watergangen. In Figuur 1-6 is het verharde oppervlak dat afstroomt¹⁷ via de nieuw sloot gearceerd. Dit heeft een oppervlak van $26.760m^2$. In deze notitie is er vanuit gegaan dat dit gebied minimaal aan de huidige geldende norm moet voldoen. In Figuur 1-7 is de daarbij behorende berging en maximale afvoer weergegeven.

Figuur 1-7: Afvoer- en bergingseenheden

Oppervlak [m ²]	Berging [m ³]	maximale afvoer [m ³ /etmaal]	maximale afvoer [m ³ /hr]
26760	1808,98	770,69	32,11

Er is in het gebied geen $1.809m^3$ berging, maar $704m^3$. Dit betekent dat de rest van de berging elders wordt geborgen. De afvoercapaciteit moet voldoende zijn om het water in de gelegenheid te stellen daar te geraken. De benodigde capaciteit wordt in deze situatie bepaald met de huidige NBW-norm, zie Figuur 1-8. Om de bemalingcapaciteit te bepalen wordt de berging uitgezet in mm:

$$\frac{704m^3}{26.760m^2} * 1.000 = 26mm.$$

¹⁷ Het verharde oppervlak dat afstroomt via de nieuwe sloot is ingeschat. Het lijkt goed in te schatten, omdat dit gebied het begin is van het afstroomgebied.

Figuur 1-8: Benodigde bemalingcapaciteit in de huidige situatie

Neerslag Delfland Middenscenario 2050	2 uur	4 uur	8 uur	12 uur	24 uur	48 uur
1 x per 100 jaar	54	66	74	82	95	110
Bergingscapaciteit [mm]	26	26	26	26	26	26
Bemalingscapaciteit [mm/hr]	14	10	6	4,67	2,88	1,75

De benodigde bemalingcapaciteit is 14mm/hr. Gerelateerd aan het afvoerend oppervlak is dit

$$\frac{14 \cdot 26.760}{1000} = 375 \frac{m^3}{hr} \rightarrow 104 l/s.$$

DE ONTWERP UITGANGSPUNTEN

Door de eerder genoemde resultaten samen te voegen kunnen de ontwerputgangspunten gevormd worden.

1. Totaal te realiseren berging:

➤ Schieveste fase 5 (incl part. & bedrijven)	1.132 m ³ ;
➤ Compensatie t.a.v. bestaande sloten	<u>704 m³ +</u>
	1.832 m ³

2. Maximale afvoer:

➤ Openbare inrichting Schieveste fase 5 (incl part. & bedrijven)	455 m ³ /hr;
➤ Bestaande situatie	<u>375 m³/hr +</u>
	830 m ³ /hr

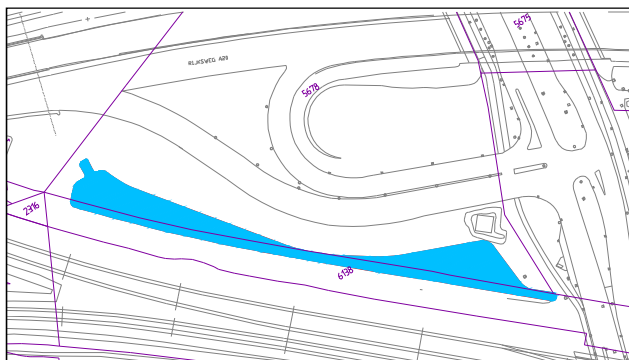
VORMGEVING NIEUWE SLOOT

De nieuw aan te leggen sloot (zie Figuur 1-9) kent een oppervlak van 2.620 m². Bij een peilstijging van 0,30m (conventionele berging) is er een bergend vermogen van 786 m³. Omdat dit niet voldoende is, is er gekeken naar verscheidene oplossingen:

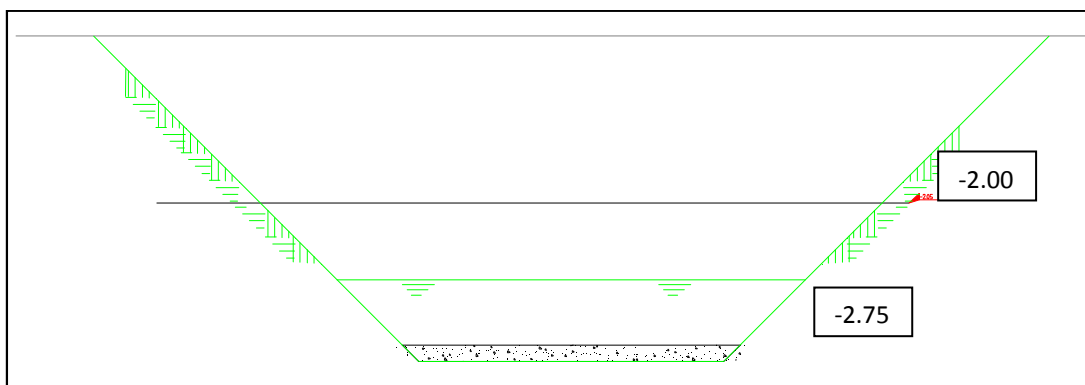
- Er is gekeken naar extra ruimte voor water in de korte nabijheid. De eventueel beschikbare ruimte valt buiten het grondgebied van Schiedam, het is namelijk grondgebied van Rijkswaterstaat.
- Er is gekeken naar berging op particulier terrein. De waterbeheerder beschouwd dit als uiterste redmiddel. Het is een kostbare methode voor bergen. Daarbij is het visueel inspecteren en het onderhoud voor de waterbeheerder lastig.
- Er is gekeken naar het verbreden van de oevers van de Schie ter hoogte van het plangebied. Het oppervlak dat benodigd is, is niet beschikbaar.
- Er is gekeken naar gestapeld bergen, hierbij wordt er gebruik gemaakt van een grotere peilstijging. Deze oplossing heeft als voordeel dat hetzelfde ruimtegebruik nodig is voor meer berging. De complexiteit is het regelkunstwerk.

De oplossing die voor alle partijen het best is, is het gestapeld bergen. Door gebruik te maken van een stuwconstructie met doorlaat kan de wateropgave worden ingevuld. Door een peilstijging van 0,75m te realiseren kan er $0,75 * 2.620 = 1965\text{m}^3$ water worden geborgen. Het profiel van de sloot is in Figuur 1-10 weergegeven.

Figuur 1-9 Nieuw aan te leggen sloot



Figuur 1-10: Profiel van de sloot



STUW CONSTRUCTIE MET DOORLAAT

Ten behoeve van het creëren van een bergende voorziening gecombineerd met transportfunctie zal er een kunstwerk moeten worden gecreëerd die het water opstuwt en doorlaat. Het speerpunt is dat de exploitatiekosten laag zijn en het kunstwerk onderhoudsarm is. Tevens moet het een constructie zijn die robuust is en een kleine faalkans heeft.

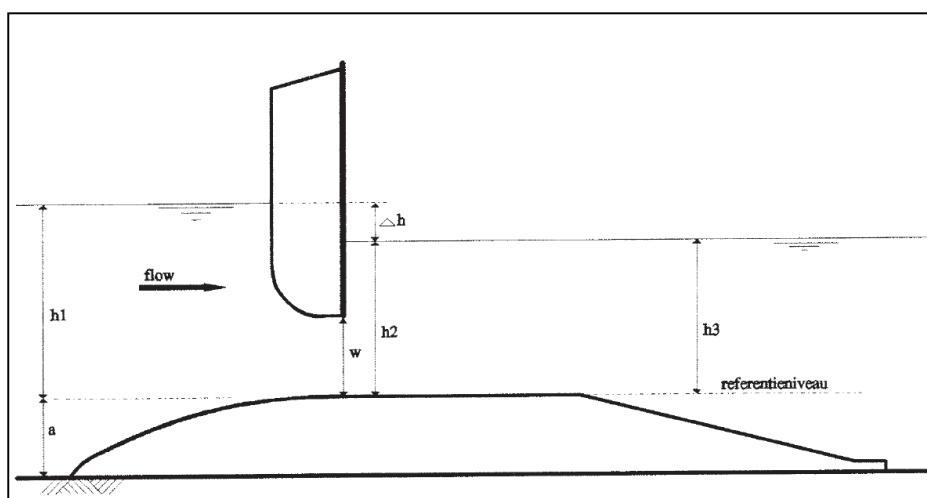
Er zijn verscheidene mogelijkheden. De keuze is gevallen op een constructie die gebruikt maakt van het waterstandverschil, een onderspuier met onvolkomen afvoer. Dit is in feite een damwandconstructie met daarin een opening/gat/doorvoer.

Onderspuier met onvolkomen afvoer

Het achterliggend gebied kent een minder grootte peilstijging. In deze notitie wordt er vanuit gegaan dat de peilstijging maximaal 0,30m is. Om toch de berging te kunnen realiseren zal er een waterkerende constructie moeten worden aangebracht. Het projectteam Schieveste is voornemens dit in de vorm van een damwand uit te voeren. Deze damwand zal het water tot -2,0m NAP keren. Het laagste punt in de tunnel is -1.90m NAP, hiermee zou theoretisch een regensituatie die eens in de 100 jaar voorkomt **niet** voor overlast zorgen. (uiteraard, mits de afvoercapaciteit van de leidingsystemen naar de retentie toe voldoende is voor de piekintensiteiten.)

De afvoer moet van 830m³/hr moet worden geregeld. De intentie is er om dit mechanische te regelen door middel van een kleine doorvoer in de damwand. Op basis van de vergelijking van Bernoulli en de continuïteitsvergelijking kan er berekend worden wat de opening in de damwand moet zijn.

Figuur 1-11: Onvolkomen stromingstoestand bij onderspuier



$$Q = c * A * \sqrt{2gz};$$

Waarin:

Q	= debiet	[m ³ /s];
c	= onderspuiercoëfficiënt	[-], ligt tussen 0,1 en 0,6;
A	= oppervlak doorlaat	[m ²];
g	= zwaartekrachtconstante	[m/s ²];
z (Δh)	= verval (waterstandverschil)	[m].

Invullen geeft:

Figuur 1-12: Benodigde oppervlakken van de doorlaat

Q= 830/3600		c	c	c	c	c	c
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
z	0,7	0,62	0,31	0,21	0,16	0,12	0,10
z	0,65	0,65	0,32	0,22	0,16	0,13	0,11
z	0,6	0,67	0,34	0,22	0,17	0,13	0,11
z	0,55	0,70	0,35	0,23	0,18	0,14	0,12
z	0,5	0,74	0,37	0,25	0,18	0,15	0,12
z	0,45	0,78	0,39	0,26	0,19	0,16	0,13
z	0,4	0,82	0,41	0,27	0,21	0,16	0,14
z	0,35	0,88	0,44	0,29	0,22	0,18	0,15
z	0,3	0,95	0,48	0,32	0,24	0,19	0,16
z	0,25	1,04	0,52	0,35	0,26	0,21	0,17
z	0,2	1,16	0,58	0,39	0,29	0,23	0,19
z	0,15	1,34	0,67	0,45	0,34	0,27	0,22
z	0,1	1,65	0,82	0,55	0,41	0,33	0,27
z	0,05	2,33	1,16	0,78	0,58	0,47	0,39
z	0,01	5,21	2,60	1,74	1,30	1,04	0,87

Wanneer er gekozen wordt voor een ronde doorvoer dan kan er gebruik worden gemaakt van een van de onderstaand aangegeven diameters.

Figuur 1-13: Benodigde diameters in m t.b.v. een ronde doorvoer

Q= 830/3600		c	c	c	c	c	c
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
z	0,7	0,89	0,63	0,51	0,45	0,40	0,36
z	0,65	0,91	0,64	0,52	0,45	0,41	0,37
z	0,6	0,92	0,65	0,53	0,46	0,41	0,38
z	0,55	0,95	0,67	0,55	0,47	0,42	0,39
z	0,5	0,97	0,68	0,56	0,48	0,43	0,40
z	0,45	0,99	0,70	0,57	0,50	0,44	0,41
z	0,4	1,02	0,72	0,59	0,51	0,46	0,42
z	0,35	1,06	0,75	0,61	0,53	0,47	0,43
z	0,3	1,10	0,78	0,64	0,55	0,49	0,45
z	0,25	1,15	0,81	0,66	0,58	0,51	0,47
z	0,2	1,22	0,86	0,70	0,61	0,54	0,50
z	0,15	1,31	0,92	0,76	0,65	0,59	0,53
z	0,1	1,45	1,02	0,84	0,72	0,65	0,59
z	0,05	1,72	1,22	0,99	0,86	0,77	0,70
z	0,01	2,57	1,82	1,49	1,29	1,15	1,05

Voor een ronde doorvoer gaan we uit van $c = 0,6$. Dit betekent dat een ronde opening van $\varnothing 400\text{mm}$ voldoende afvoer biedt. Het advies is eerder een kleinere diameter toe te passen dan een grotere, aangezien er met een overstortconstructie wordt gewerkt.

TRANSPORT NAAR BEATRIXPARK

De berging die niet direct op locatie aanwezig is, daar is in voorzien in het Beatrixpark. Dit Park bevat veel oppervlaktewater en een gemaal dat direct op de Schie loost.

Om geen wateroverlast te krijgen is het van belang dat een gedeelte van de neerslag zijn afstroom naar het Beatrixpark kan hebben met een debiet van 830m³/hr. De af te leggen weg bestaat uit kleine slootjes/watergangen die onderling zijn verbonden door duikers, zie Figuur 1-14.. Het water zal door het transport te maken krijgen met opstuwing. Opstuwing zorgt ervoor dat het waterpeil zal stijgen.

De opstuwing is te bereken met de volgende formules:

➤ Voor duikers geldt:

$$\Delta H_{tot} = \Delta H_{in} + \Delta H_{uit} + i_w * L = c_{in} * \frac{v^2}{2g} + c_{uit} * \frac{v^2}{2g} + \frac{v^2}{k^2 R^{\frac{4}{3}}} * L$$

Waarin:

totaal verval over de duiker	=	ΔH	[m]
wrijvingsverhang	=	i_w	[-]
Lengte van de duiker	=	L	[m]
coefficient intreeverlies	=	c_{in}	0,5 [-]
coefficient uitteeverlies	=	c_{uit}	1,0 [-]
stroomsnelheid	=	v	[m/s]
strickler(ruwheids) coefficient	=	K	[m ^{1/3} /s]
Hydraulische straal	=	R	[m]

Voor een watergang geldt:

$$Q = k * A * R^{\frac{2}{3}} * s^{\frac{1}{2}}$$

Waarin:

Debiet	=	Q	[m ³ /s]
Strickler(ruwheids)coëfficiënt	=	k	[m ^{1/3} /s]
Natte doorsnede	=	A	[m ²]
Hydraulische straal	=	R	[m]
energieverhang (i)	=	s	[-]

In Figuur 1-14 is de af te leggen weg met de daarbij behorende watergangen en duikers weergegeven. De lengte van de verschillende onderdelen is weergegeven. Met de formules, die eerder in deze paragraaf zijn weergegeven, kan de opstuwing voor elk onderdeel worden berekend.

In Figuur 1-15 is een lengteprofiel van de watergangen en duikers weergegeven. De berekende opstuwing is weergegeven met de rood gestipte lijn. Er treedt geen wateroverlast op indien de opstuwing onder de hoogte van het maaiveld blijft.

Conclusie: In alle gevallen blijft de opstuwing onder maaiveldniveau, er treedt dus geen wateroverlast op.

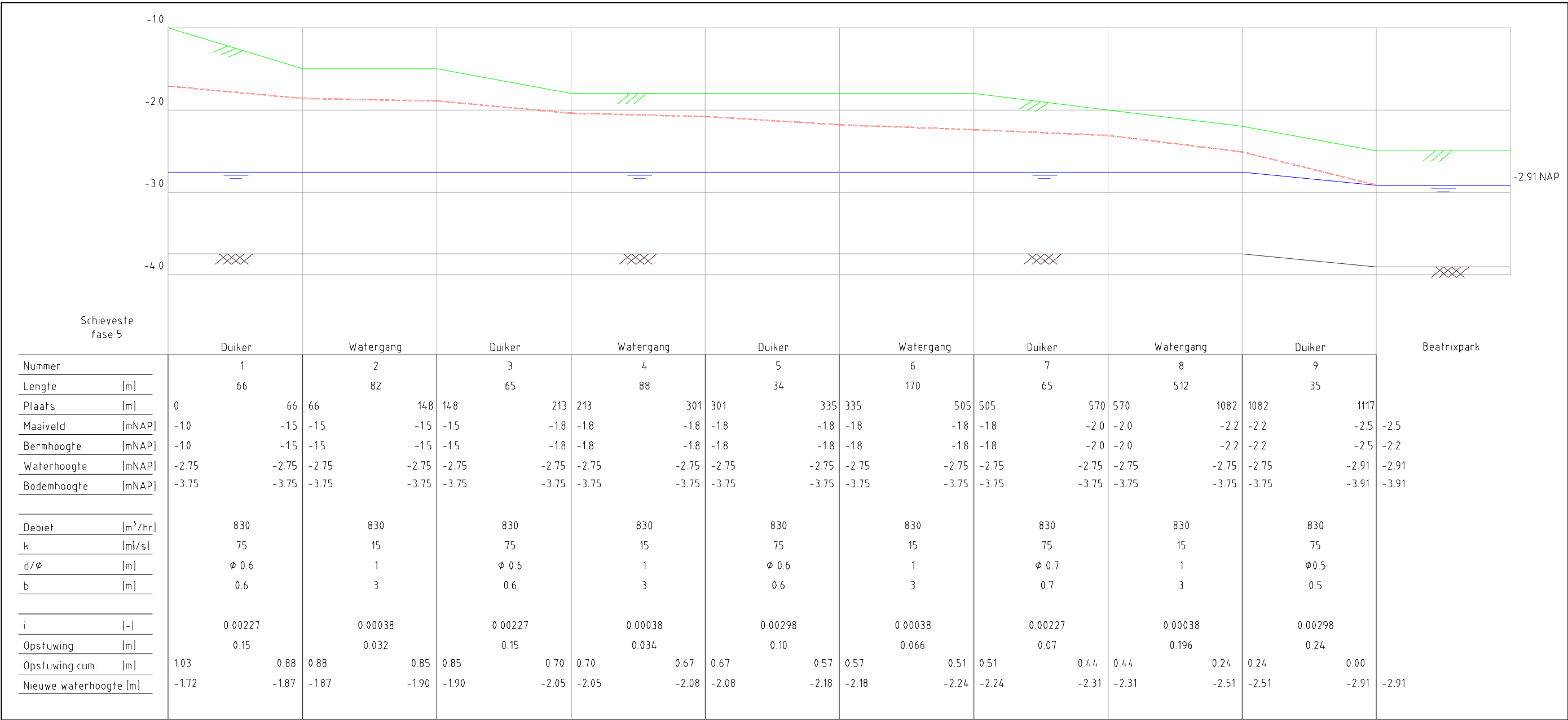
RESUME

- Met het aanleggen van een bergende voorziening die een capaciteit heeft van 1832m^3 , wordt er voldaan aan de eis voor oppervlaktewaterberging van het HHvD.
- De afvoer vanuit de berging moet $830\text{m}^3/\text{hr}$ zijn om voldoende water naar het beatrixpark af te laten. Met het creëren van een doorlaat $\varnothing 400\text{mm}$ in een damwand wordt hierin voorzien.
- Met het afvoeren van het oppervlakte water van Schieveste fase 5 en omliggend naar het Beatrixpark mag er geen wateroverlast situatie in de transportroute worden gecreëerd. Berekeningen tonen aan dat er geen wateroverlast optreedt.

Met vriendelijke groet,

O. Claassen

Figuur 1-15 Opterdende opstuwing bij een debiet van 830m³/hr



BIJLAGE. 2

SCHEMATISCH ONTWERP RIOLERING SCHIEVESTE FASE 5