

Rapportage waterhuishoudkundigplan

“veld B, Borchwerf II”, revisie 2

Projectnummer: 17279000

Versie: Definitief-01

Datum: 09-06-2017

MET HET OOG OP DE TOEKOMST



Opgemaakt door opdrachtnemer:

Auteur(s) : P. Overheijden, Geo Infra B.V.

Toetsing : N. Goud, Geo Infra B.V.

Datum : 9 juni 2017

Paraaf :

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 Inleiding.....	4
2 Uitgangspunten ontwerp	6
3 Ontwerp retenties.....	10
4 Ontwerp wadi's	13
5 Ontwerp HWA-riool	15
6 Ontwerp vuilwaterriool.....	19

BIJLAGEN

1. Revisie riolering tekening H113496.2.4021-114-111-2 d.d. 4-7-2016
2. Terreinindeling
3. Berekening retenties
4. Uitgangspunten gemeente
5. Documentatie lavakoffer

1 Inleiding

1.1 Revisie

Voor u ligt de eerste revisie van het waterhuishoudkundig plan Borchwerf II, Veld B. Ten gevolge van gewijzigde uitgangspunten en inzichten zijn reeds diverse documenten opgesteld die het ontwerp en functioneren van het oppervlaktewatersysteem en de riolering beschrijven.

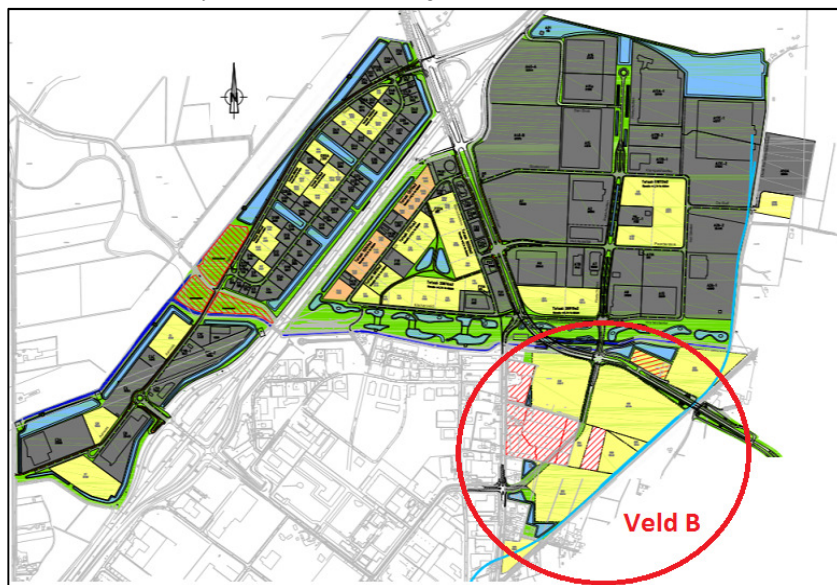
Hieronder volgt een overzicht daarvan in chronologische volgorde:

- Rioolontwerp (Ingenieursbureau Breijn, 2012)
- Waterhuishoudkundig plan (Geo Infra, 2014)
Gewijzigde inzichten en uitgangspunten leiden tot een aanpassing van het rioolontwerp verwoord in het waterhuishoudkundig plan.
- Addendum i.v.m. wijziging bestemmingsplan (Geo Infra, 2016)
 - Het bestemmingsplan is gewijzigd
 - Bergingsnorm is gewijzigd van 780 m³/ha naar 600 m³/ha
 - Maximale landelijke afvoer is gewijzigd van 0,67 l/s/ha in 2,0 l/s/ha.
- Waterhuishoudkundig plan revisie 1 (Geo Infra, 2017)
Ten gevolge van nieuwe wijzigingen in het bestemmingsplan is besloten het huidige waterhuishoudkundig plan te herzien waarbij eerdere wijzigingen in het plan worden opgenomen.
- Waterhuishoudkundig plan revisie 2 (Geo Infra, 2017)
De wijze waarop de ondergrondse retentie B wordt ingevuld is verder vormgegeven. Het waterhuishoudkundig plan is hierop afgestemd.

1.2 Aanleiding

De gemeente Roosendaal, gemeente Halderberge en Heijmans Infrastructuurontwikkeling B.V. ontwikkelen samen het bedrijvenpark Borchwerf II. Dit ligt globaal ten noorden van Roosendaal aan weerszijden van de A17 tussen de afritten 20 en 21. Mede op basis van bedrijfscategorieën is de te ontwikkelen locatie, met een bruto oppervlakte van circa 260 hectare, opgedeeld in vijf velden, te weten veld A, B, C, D en F.

Het in deze rapportage besproken waterhuishoudkundig plan beschrijft het ontwerp en functioneren van het oppervlaktewatersysteem en de riolering van Veld B.



Overzicht plangebied Veld B.

1.3 Opbouw rapportage

Hoofdstuk twee beschrijft de uitgangspunten waaraan het waterhuishoudkundig,- en rioleringsstelsel wordt getoetst. Het ontwerp van de retenties wordt in hoofdstuk drie verwoord waarbij de aanpassingen in het wadi systeem in hoofdstuk vier staat weergegeven. Het ontwerp van het HWA- en vuilwaterriool staat in hoofdstuk vijf en zes.

2 Uitgangspunten ontwerp

2.1 Gegevens plangebied

De velden verschillen onderling in verkavelingsprincipe. Voor Veld B is globaal de navolgende kengetallen gegeven. Deze zijn gebaseerd op het bestemmingsplan/technisch masterplan.

- Bruto oppervlak bedrijvenpark circa 33,00 ha.
- Bedrijfsdoeleinden I.
- Milieucategorie 3.1 en 3.2.
- Grootschalige bedrijvigheid van 1,0 tot 3,0 ha.
- Totale verharding: maximaal 90% van het uitgeefbare oppervlak per perceel.
- Bebouwingspercentages van de percelen maximaal 60% (10% onverhard en overig verhard).

In totaal wordt er ca. 30,1 ha aanvullend verhard oppervlak gerealiseerd in het plangebied:

Verdeling oppervlakken	
Oppervlak particulier terrein	30 ha
Totaal oppervlak wegen op openbaar terrein	0,1 ha

Overzicht verdeling verhard oppervlak Veld B.

2.2 Beleidskader

Conform de beleidsregels dient voor deze toename van extra verhard oppervlak waterberging aangebracht te worden bij voorkeur aangrenzend aan het plan. De extra waterberging bedraagt 600 m³/ha voor zandgronden (T=100 norm) waardoor in totaal 30,1 ha * 600 m³= 18.060 m³ extra waterberging gerealiseerd moet worden. De extra waterberging wordt gerealiseerd tussen de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) en het maaiveld.

Daarnaast dient de retentie voorzien te zijn van een afvoer om deze tijdig te kunnen legen. Afvoer van het geborgen water kan (bij voorkeur) door infiltratie in de bodem of via een afvoervoorziening. Voor infiltratie in de bodem geldt een maximale k-waarde van 1 m/dag en voor een directe afvoer van de retentie op het (bestaande) oppervlaktewater mag voor zandgronden conform de T=100 norm maximaal 2x de landelijke afvoernorm van 2 l/s/ha worden gehanteerd (in totaal 4 l/s/ha).

Proces watertoets Borchwerf II

Gedurende de planvorming zijn voor het ontwerp van de toekomstige waterhuishouding diverse overleggen gevoerd met het Waterschap Brabantse Delta (WBD) en haar voorgangers waterschap Het Scheldekwartier en Hoogheemraadschap van West-Brabant. Eén en ander heeft plaatsgevonden in het kader van het proces van de watertoets. Ook zijn de gemeente Roosendaal en gemeente Halderberge hierbij betrokken. De uitgangspunten van het watersysteem zijn uiteindelijk verwoord in de waterparagraaf van het Masterplan Borchwerf II Veld B, d.d. 24 januari 2013, WB-brief 13UT0085449.

2.3 Bepalen GHG

Zoals beschreven dient de nieuwe berging te worden gerealiseerd tussen de GHG en het maaiveld. De GHG in het gebied is in de rapportage "Waterhuishoudkundig plan Borchwerf II" (Breijn, d.d. 21 september 2010) bepaald

aan de hand van twee peilbuizen (Dinoloket/TNO) en de Bodemkaart van Nederland. De peilbuizen geven aan dat de GHG ca. tussen de 0,5 m tot 1,0 m minus maaiveld ligt (van ca. NAP +4,00 m tot ca. NAP +2,00 m) De Bodemkaart van Nederland geeft op basis van bodemsamenstelling aan dat de GHG in dit gebied zich tussen 0,4 en 0,8 m minus maaiveld bevindt.

2.4 Profiel retenties

De waterbeheerder stelt geen eisen aan de vormgeving van de retenties. Overeengekomen is om de taluds met een verhang van ca. 1:1,5 aan te leggen in verband met de bodemstructuur zodat afkalving of instorting kan worden voorkomen.

2.5 Lediging retenties

In de rapportage “Waterhuishoudkundig plan Borchwerf II” is een doorlatendheidsproef uitgevoerd in het gehele plangebied. De gemiddelde K-waarde bedraagt 0,38 m/dag wat als matig tot slecht is beschreven. In overleg met de waterbeheerder Brabantse Delta is geconcludeerd dat infiltratie in de bodem zeer matig zal zijn en dat daarom deze afvoermethode niet geschikt wordt geacht.

De maximale landelijke afvoer bedraagt 4 l/s/ha. Dit betekent dat de maximale afvoer moet worden begrensd op: $4 * 30,1 = 120,4$ l/s ofwel 433 m³/uur. Momenteel is een \varnothing 160 mm afvoerleiding aanwezig dat is berekend op een capaciteit van 129m³/uur. Deze voldoet dus ruimschoots aan de huidige norm. Het doorlaat voert af naar de Omloop Bakkersberg.

2.6 Profiel nieuwe A-watergang (Bakkersberg)

De vervangende nieuw gegraven A-watergang is gerealiseerd met een talud van 1:1,5 en een bodembreedte,- en diepte conform de legger (daadwerkelijke breedte en diepte huidige situatie).

2.7 Stelselkeuze riolering

Het plangebied is voorzien van een gescheiden stelsel (GS). In overleg met het Waterschap Brabantse Delta, de gemeente Roosendaal, de gemeente Halderberge en Bureau Civiel Borchwerf II is hier gezamenlijk voor gekozen.

Er is onderscheid gemaakt in 3 verharde oppervlakken waarvan hemelwater tot afstroming komt:

1. Hemelwater afkomstig van (openbare)wegen.
2. Hemelwater afkomstig van (particuliere) terreinverhardingen.
3. Hemelwater afkomstig van daken van de bedrijfspanden.

Voor het ontwerp van het gescheiden stelsel voor Veld B zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Hemelwater afkomstig van particuliere daken wordt grotendeels direct verzameld en (op eigen terrein) ondergronds getransporteerd naar retentievoorzieningen:
 - Indien grenzend aan retentievoorziening, dan direct lozen op de retentievoorziening;
 - Indien grenzend aan hoofdwegen, het dakoppervlak van het gehele perceel afkoppelen, dan transporteren door middel van ondergrondse hemelwaterriool (op openbaar terrein) naar de retentievoorziening.
- Hemelwater afkomstig van (particuliere) terreinverhardingen ondergronds aansluiten op het regenwaterriool van het gescheiden rioolstelsel.
- Hemelwater afkomstig van de verharde openbare wegen aansluiten op het regenwaterriool van het gescheiden rioolstelsel.
- De droogweerafvoer (vuilwaterafvoer) voor de gebouwen voert af naar het gemaal aan de noordzijde van het plangebied, nabij de Omloop Bakkersberg.
- De afvoer van het gemaal dient te worden aangesloten op het bestaande aansluitpunt van het persleidingsysteem van Veld A en F naar het rioleringsgebied AQ en vervolgens naar de Potendreef. Bij het ontwerp van het persleidingsysteem is rekening gehouden met de ontwikkeling van Veld B.
- Wateroverlast op belendende percelen dient te allen tijde te worden voorkomen. Het verhard en onverhard oppervlak dient dusdanig te worden aangelegd, dat geen afvloeiing plaatsvindt naar de aangrenzende percelen.

2.8 Rioolontwerp

Voor het rioolontwerp zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Algemeen

- Maximale lengte van een rioolstreng is 80 m.
- Minimale dekking op de leiding is 1,20 m.
- Onderlinge hart- op hartafstand van de DWA-riolering en de HWA-riolering is minimaal 2 meter.
- Ter plaatse van kruisende leidingen is een minimale afstand tussen de buitenkant van de buizen gehanteerd van minimaal 0,20 m.

DWA-riolering

- Minimale verhang is 2 ‰.
- Minimale diameter is Ø250 mm.
- De hydraulische capaciteit van het DWA-stelsel is gedimensioneerd op gemiddeld 0,5 m³/uur per hectare bruto bedrijfspark.
- Materiaalsoort: PVC conform kwaliteitshandboek, kleur grijs.

HWA-riolering

- Het regenwaterriool voert het water rechtstreeks af naar de retentievoorziening. Voor de exacte ligging en dimensionering wordt verwezen naar de tekeningen.
- Minimale verhang is 1‰.
- De benodigde diameter bedraagt minimaal Ø250 mm.
- De hydraulische afvoercapaciteit van het HWA-stelsel wordt gedimensioneerd met een bui 08 (T=2) uit de leidraad riolering, module C2100 waarbij minimaal 0,30 m waking dient te worden berekend.
- Kleur uitleggers van PVC: groen.
- Bij diameters >Ø400 mm wordt beton toegepast.

Gemalen

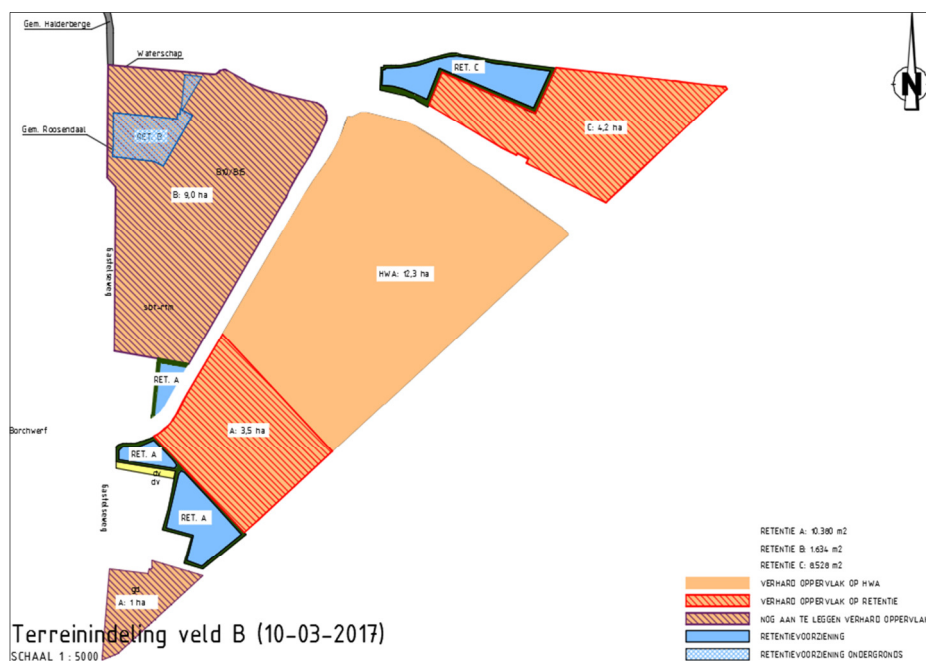
Het gescheiden stelsel van Veld B op het bedrijvenpark Borchwerf II bestaat uit DWA-riolering en HWA-riolering. Deze stelsels lozen onder vrijverval naar een gecombineerd rioalgemaal voorzien van een vuilwatercompartiment en een regenwatercompartiment.

De persleiding van het vuilwatergemaal in Veld B is aangesloten op het bestaande persleidingsysteem. Bij de pompkeuze dient dit systeem als randvoorwaarde te worden meegenomen.

Het hemelwatergemaal is toegepast om het HWA-riool volledig te kunnen legen om verloren berging te kunnen benutten en stilstaand water te voorkomen. De benodigde pompcapaciteit is bepaald aan de hand van een ledigingstijd van 10 uur. Het te verpompen hemelwater wordt afgevoerd op retentie C.

2.9 Vormgeving en ligging

In het plangebied zijn drie retenties ontworpen welke (in)direct met elkaar in verbinding staan via een het HWA-riool. Op onderstaande tekening zijn de retenties aangegeven alsmede de verdeling van het verhard oppervlak. De hoofdweg is aangesloten op het HWA-riool. Een vergroting hiervan is toegevoegd als bijlage.

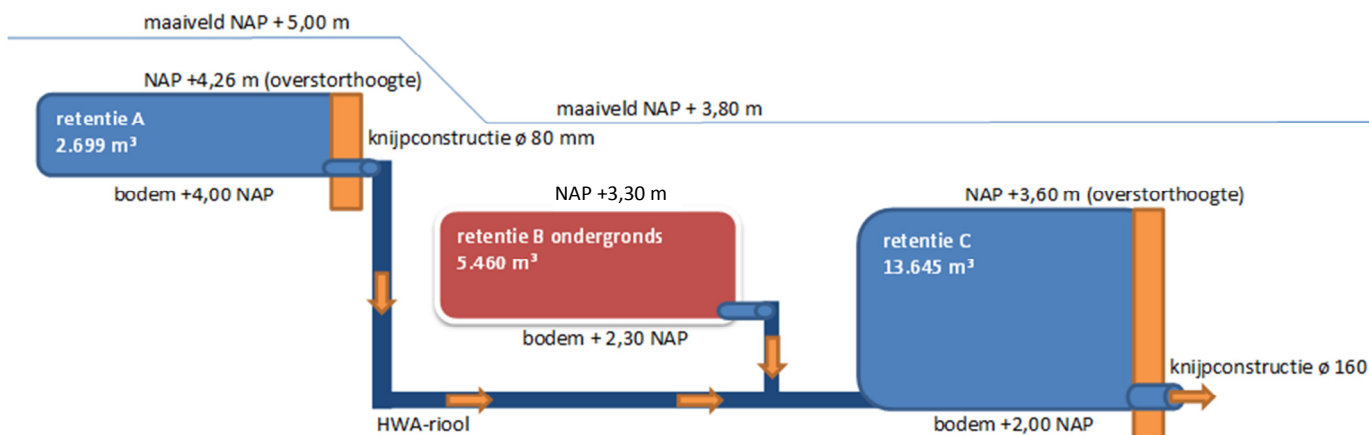


Terreinindeling veld B

3 Ontwerp retenties

3.1 Overzicht functioneren

In onderstaande figuur is schematisch het functioneren van de retenties en HWA-riolering weergegeven:



Schematische weergave functioneren watersysteem Veld B.

Er wordt 4,5 ha verhard oppervlak direct afgevoerd op retentie A. Het geborgen water wordt via een Ø80 mm doorlaat in de overstortmuur vertraagd afgevoerd op het HWA-riool. Het HWA-riool voert het water verder af naar retentie C vanwaar het verder vertraagd wordt afgevoerd op de Bakkersberg.

Er wordt 9,1 ha verhard oppervlak direct afgevoerd op retentie B. Retentie B staat via het HWA-riool in direct contact met retentie C waardoor feitelijk sprake is van één retentie. Retentie B maakt gebruik van de vertraagde afvoer van retentie C.

Retentie C ontvangt het regenwater van het HWA-riool (14,6 ha aangesloten verhard oppervlak), retentie B en de vertraagde afvoer vanuit retentie A. Vanuit retentie C is via een Ø160 mm riool een vertraagde afvoer gerealiseerd op de Bakkersberg met een capaciteit van maximaal 129 m³/uur. Dit voldoet ruimschoots aan de nieuwe norm voor landelijke afvoer.

Tijdens korte hevige piekbuien wordt retentie A benut als tijdelijke berging voor het overtollige water vanuit het HWA-riool via de nooduitlaat.

3.2 Retentie A

Afvoerend oppervlak

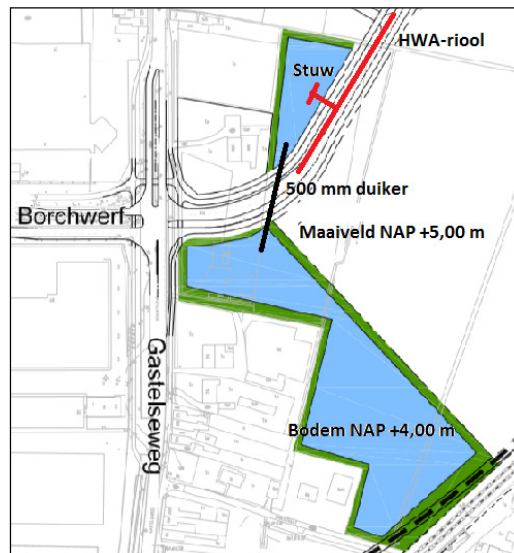
In paragraaf 3.1 is weergegeven dat er ca. 4,5 ha verhard oppervlak, via eigen terrein, direct wordt afgevoerd op retentie A.

Ontwerp berging

Op bijgevoegde tekening is weergegeven waar retentie A is gelegen. In het ontwerp is ter hoogte van de Gastelseweg en Borchwerf een verlaagd grasveld ontworpen waarbij het maaiveld met maximaal 1,0 m is verlaagd tot ca. NAP +4,00 m. Retentie A heeft een oppervlak van ca. 10.380 m² en een maximale bergingshoogte van NAP +4,26 m (hoogte nooduitlaat HWA-riool) waardoor een berging wordt gecreëerd van ca. 2.699 m³.

De retentie bestaat uit twee delen welke, onder de weg door, via een Ø500 mm duiker met elkaar in verbinding staan.

- Retentie A (zuidelijke retentievoorzieningen):
 - Toekomstig maaiveldniveau op NAP +5,00 m
 - GHG/ bodem retentie op NAP +4,00 m
 - Beschikbaar oppervlak op insteekniveau is totaal 10.380 m²
 - Maximaal waterpeil /overlaathoogte op HWA-riool is NAP +4,26 m met een drempelbreedte van 3,00 m.
 - Daadwerkelijke berging bedraagt 10.380 m² * 0,26 m = 2.699 m³
 - Voert het regenwater (vertraagd) af via het HWA-riool op retentie C.



Afvoer op het oppervlaktewatersysteem

Conform de huidige bergingseis dient er 600 m³ * 4,5 ha = 2.700 m³ water te worden geborgen in retentie A. Vanwege het hoogteverschil met de andere retenties dient het water te worden “tegen gehouden” wat gebeurt door middel van de nooduitlaat van het HWA-riool. Het geborgen water wordt vervolgens via een Ø80 mm gat in de overstortmuur, via het HWA-riool vertraagd afgevoerd naar retentie C. De afvoercapaciteit is gebaseerd op de oude norm voor landelijke afvoer. Omdat in de nieuwe norm de landelijke afvoer is verhoogd, betekent dit dat hieraan ruimschoots wordt voldaan.

3.3 Retentie B

Afvoerend oppervlak

In paragraaf 3.1 is weergegeven dat er ca. 9,1 ha verhard oppervlak, via eigen terrein, direct wordt afgevoerd op retentie B.

Ontwerp berging

Retentie B is oorspronkelijk ontworpen als retentievijver. Ontwikkelingen hebben ertoe geleid dat deze berging ondergronds dient te worden gerealiseerd. In het ontwerp wordt een lavakoffer aangelegd en voorzien van een IT-riool en een retentievijver. De toestroom van regenwater vindt plaats via het gemeentelijk HWA-stelsel. De terreinriolering loost niet rechtstreeks op de waterberging. De bovengrond wordt voorzien van bestrating en benut als beweegruijnte voor vrachtverkeer.

Dimensionering lavapakket:

- Dikte lavapakket wordt +2,30 m (GHG) tot +3.30 m.
- Oppervlakte lavapakket 10.242 m²
- De retentie voert via het HWA-riool af op retentie C.

Het lavapakket is goed voor een berging van 5.095 m³. Aangevuld met de bergingscapaciteit in het IT-riool (90m³) en de retentievijver (275 m³) wordt voldaan aan de vereiste bergingscapaciteit van 5.460 m³.

Afvoer op het oppervlaktewatersysteem

Retentie B staat via het HWA-riool in directe verbinding met retentie C waardoor beide retenties feitelijk als één retentie fungeren. De Ø160 mm afvoerleiding op de Bakkersberg zorgt voor de lediging van beide retenties. De verdere uitwerking en certificaten van het te gebruiken materiaal is toegevoegd als bijlage 5.

3.4 Retentie C

Afvoerend oppervlak

In paragraaf 3.1 is weergegeven dat er ca.14,6 ha verhard oppervlak afvoert naar retentie C.

Ontwerp berging

Retentie C is ontworpen met een bodemhoogte van NAP +2,00 m (GHG-hoogte) en bergt water tot het niveau van NAP +3,60 m. Met een oppervlak van ca. 8.528 m² wordt er een berging van ca. 13.645 m³ gerealiseerd.

- Retentie C (noord/oostelijke retentievoorzieningen):
 - Toekomstig maaiveldniveau op NAP +3,60 m
 - GHG/ bodem retentie minimaal op NAP +2,00 m
 - Beschikbaar oppervlak op insteekniveau is totaal 8.528 m²
 - Maximaal waterniveau / overlaathoogte NAP +3,60 m.
 - Maximale berging is 8.528 m² * 1,60 m = 13.645 m³.

Afvoer op het oppervlaktewatersysteem

Omdat uiteindelijk al het geborgen regenwater van retentie A en B naar retentie C wordt afgevoerd, is retentie C voorzien van een Ø160 mm afvoerleiding op de Bakkersberg. Met een maximale waterkolom van ca. 1,60 m wordt een afvoercapaciteit van ca. 129 m³/uur gerealiseerd. Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de maximale landelijke afvoer van 34,6 mm * 30,1 ha = 433 m³/uur.

4 Ontwerp wadi's

4.1 Ontwerp

Ten noorden van de Bakkersberg is een aantal retenties (wadi's 1 t/m 8) gelegen welke als berging fungeren voor Veld A. In het ontwerp van Veld B is de wegenstructuur en de ligging van de Bakkersberg aangepast. In onderstaand overzicht is de situatie van het geheel schematisch weergegeven en beschreven:

Roosendaalsebaan

In het gebied "Roosendaalsebaan" zijn de retenties 2 en 5 voor Veld A (deels) te vervallen als gevolg van het verplaatsen van de Bakkersberg en de aanleg van een nieuwe rijbaan.



Figuur 2: Aanpassen retenties en Bakkersberg. Geel = bestaand, groen = uitbreiding en rood = vervallen.

Ter compensatie voor de verloren berging zijn de overige retenties 1,2,3,4,6,7 en 8 verruimd. Hierdoor neemt de berging van 5.402 m³ met 433 m³ toe tot 5.835 m³: De retenties staan onderling met elkaar in contact via een PVC Ø400 mm duiker en voeren via retentie 4 af op de Bakkersberg.

In gebied "Roosendaalsebaan" is de Bakkersberg in noordelijke richting verplaatst waarbij de dimensionering van het nieuwe profiel gelijk is aan het huidige profiel van de legger. Enkel de taluds worden uitgevoerd in een 1:1,5 verhang conform de uitgangspunten van de waterbeheerder Brabantse Delta. In het ontwerp is in overeenstemming met de waterbeheerder Brabantse Delta tweemaal een (H) 2,00 m * (B) 4,50 m kokerduiker geplaatst onder beide nieuwe wegen om op deze manier de afvoer van de Bakkersberg te garanderen.

RETENTIES VELD A / B:

Retentienuummer:	Inhoud Oud [m3]	Inhoud Nieuw [m3]
R1	162	739
R2	1006	1076
R3	1534	839
R4	475	475
R5	626	0 (R5 vervat)
R6	629	975
R7	424	839
R8	848	1042
Totaal:	5402 m³	5835 m³

Wortelsteeke

De drie retenties bij "Wortelsteeke" (6,7 en 8) zijn onderling met elkaar verbonden middels een PVC Ø400 mm duiker. In retentie 7 is een directe afvoer op de Bakkersberg aanwezig. In gebied "Wortelsteeke" is de Bakkersberg in noordelijke richting verplaatst waarbij de dimensionering van het nieuwe profiel gelijk is aan het huidige profiel van de legger. Enkel de taluds worden uitgevoerd in een 1:1,5 verhang conform de uitgangspunten van de waterbeheerder Brabantse Delta.

De bestaande duiker en nabij gelegen stuw worden qua diameter, hoogte etc. één-op-één overgezet van de bestaande naar de nieuwe situatie. Bij navraag heeft het waterschap Brabantse Delta aangegeven een ARBO-leuning te willen plaatsen bij de stuw. De aanlegkosten hiervoor worden gedragen door het waterschap Brabantse Delta.

Nieuwe weg

Tussen de retenties 1,2 en 3 is een deel van de nieuwe wegverharding (rood gearceerd) van Veld B gerealiseerd:

Het oppervlak van dit deel van de weg bedraagt 0,28 ha en voert via kolken direct af op de retenties 1, 2 en 3. De extra benodigde berging van $0,28 \text{ ha} * 600 \text{ m}^3 = 168 \text{ m}^3$ is gerealiseerd met de uitbreiding van retenties (zie "Roosendaalsebaan"). De uitbreiding resulteert in een bergingsoverschot van 433 m^3 waardoor voldoende berging ontstaat om dit deel van de weg hier op af te kunnen voeren.



5 Ontwerp HWA-riool

5.1 Aangesloten verhard oppervlak

In het plangebied wordt er 30,1 ha verhard oppervlak gerealiseerd bestaande uit:

- 30 ha verhard oppervlak
- 0,1 ha wegverharding

In totaal wordt er 14,6 ha verharding afgevoerd op het HWA-riool. De overige verharding voert rechtstreeks af naar de retentievoorzieningen A, B en C.

5.2 Ontwerp en stramien

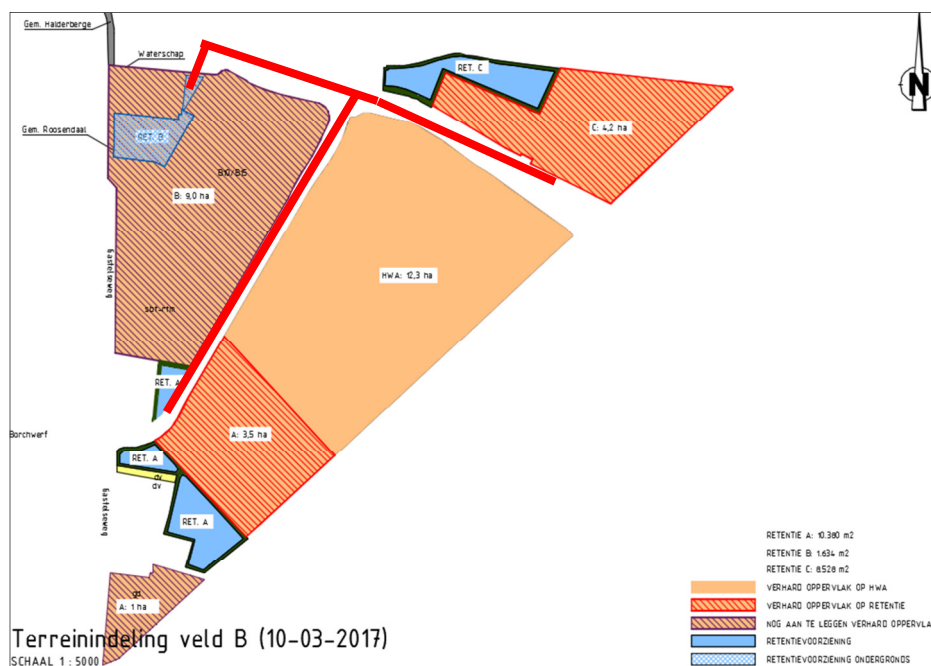
Het HWA-riool volgt de nieuwe weg "Weg Veld B" in noordelijke richting en is ontworpen om af te stromen naar retentie C. Vanuit retentie B is een zijstroom ontworpen om het aangesloten verhard oppervlak af te voeren en retentie B te kunnen ledigen in retentie C:

Tijdens hevige piekneerslag wordt er gebruik gemaakt van de nooduitlaat op retentie A.

Het water dat in retentie A wordt geborgen, wordt via een Ø80 mm doorlaat in de nooduitlaat vertraagd afgevoerd op het HWA-riool naar retentie C.

Door de lage ligging van het HWA-riool blijft er water in het riool staan. Om te voorkomen dat een deel van de onderdempelberging verloren gaat en er water lang blijft stilstaan, is er ter hoogte van retentie C een HWA-gemaal geplaatst welke het deels gevulde riool in ca. 10 uur leegpompt en het regenwater in retentie C afvoert.

Het rioolontwerp met stramien, bob-hoogtes, diameters etc. is weergegeven op bijgevoegde tekening "Ontwerp riolering Tekening".



Principeschets afvoerrichting HWA-riool (rood).

5.3 Put- en leidinggegevens

In onderstaande tabel is per streng de ontworpen lengte en diameter weergegeven:

Putnr	Putnr	Lengte (m)	Maaiveld Beginput	Diameter (mm)
R1	R3	14	5,25	500
R2	R3	67	5,00	400
R3	R4	84	4,82	500
R4	R5	79	4,62	500
R5	R6	75	4,45	600
R6	R7	78	4,26	800
R7	R8	83	4,08	1000
R8	R9	49	4,00	1000
R9	R10	78	3,94	500
R10	R11	81	3,76	500
R11	R12	80	3,80	500
R12	UB	20	3,80	500
R9	R13	80	3,94	1000
R13	UC	34	3,91	1000
R13	R14	54	3,91	500
R14	R15	38	3,42	500
R15	R16	62	3,46	500
R16	R17	36	3,63	500
R17	-		3,74	

Overzicht puthoogtes en ontworpen diameters en lengtes van het HWA-riool.

5.4 Onderdrempelberging

Door toepassing van een HWA-gemaal is de onderdrempelberging van het HWA-riool volledig te benutten. Tot het maximale niveau van NAP +3,60 m (hoogte overstort retentie C) bedraagt de onderdrempelberging 420 m³.

5.5 Nooduitlaat

Ter hoogte van put R1 is een overstort gerealiseerd naar retentie A. Deze overstort heeft een drempelhoogte van NAP +4,26 m en een drempelbreedte van 3,00 m. Bij zeer hevige piekbuien zal het HWA-riool het regenwater via deze overstort afvoeren op retentie A.

5.6 Resultaten hydraulische toetsing

Afvoercapaciteit HWA-riool

Het hydraulisch functioneren van het HWA-riool is gecontroleerd door het stelsel te belasten met een neerslaggebeurtenis bui 08 (T=2) conform de Leidraad Riolering, module C2100. De opstuwingsdiepte die hierbij plaatsvindt is berekend met de formule van Chézy (Leidraad Rioleringsmodule C2200, onderdeel 7.3.2). Bij het berekenen van de spiegeloploop zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De retentievoorzieningen A + B + C zijn leeg bij aanvang van de bui
- Retentievoorziening A voert vertraagd af met een debiet van 28 l/s. (dit is het maximale debiet op basis van de huidige norm voor landelijke afvoer)
- Retentievoorziening B voert gedurende de piekbui geen water af naar het HWA-stelsel, ten gevolge van opstuwingsdiepte in het HWA-stelsel.
- Omdat gedurende de bouwphase retentie B niet (volledig) beschikbaar is, wordt er in de berekening vanuit gegaan dat er geen water afgevoerd wordt naar retentie B vanuit het HWA-stelsel.

In onderstaande tabel is de lengte, diameter en berekende waking per streng/putnummer weergegeven.

Putnr	Putnr	Lengte	Maaiveld Beginput	Diameter	Debiet l/s	Spiegeloploop	Waking
R1	R3	14	5,25	500	0	4,09	1,16
R2	R3	67	5,00	400	19,47	4,08	0,92
R3	R4	84	4,82	500	30,14	4,04	0,78
R4	R5	79	4,62	500	163,24	4,01	0,61
R5	R6	75	4,45	600	297,33	3,82	0,63
R6	R7	78	4,26	800	524,48	3,56	0,70
R7	R8	83	4,08	1000	913,88	3,39	0,69
R8	R9	49	4,00	1000	1290,3	3,23	0,77
R9	R10	78	3,94	500	37,62	3,09	0,85
R10	R11	81	3,76	500	14,63	3,14	0,62
R11	R12	80	3,80	500	15,95	3,17	0,63
R12	UB	20	3,80	500	15,73	3,17	0,63
R9	R13	80	3,94	1000	1374,23	3,04	0,90
R13	UC	34	3,91	1000	1604,185	2,66	1,25
R13	R14	54	3,91	500	229,955	2,91	1,00
R14	R15	38	3,42	500	180,51	3,02	0,40
R15	R16	62	3,46	500	129,855	3,11	0,35
R16	R17	36	3,63	500	97,79	3,14	0,49
R17	-		3,74		48,235		

Overzicht berekende opstuwingsdiepte en waking bij neerslagbelasting met bui 8.

De waking bedraagt tenminste 0.35 m. Hiermee wordt voldaan aan de eis dat tenminste 30 cm waking aanwezig is bij een neerslagbelasting met bui 8.

Tijdelijke situatie retentie B

Om het hoofdgebouw te kunnen realiseren op het perceel Lidl dient retentie B tenminste over 1030 m² te worden gedempt. Uiteindelijk wordt retentie B volledig gedempt en aangepast in een ondergrondse retentievoorziening. Om gedurende de periode tussen de realisatie van het hoofdgebouw en het aanleggen van de ondergrondse retentie het HWA-stelsel te ontlasten, wordt geadviseerd af te wateren op het resterende deel van retentie B.

Gemaal HWA-riool

Uit de berekening blijkt dat er ca. 152 m³ verloren berging aanwezig is in het HWA-riool. Om deze hoeveelheid water in ca. 10 uur uit het HWA-riool te kunnen verpompen naar retentie C dient er een gemaal geïnstalleerd te worden met een minimale capaciteit van 15 m³/uur.

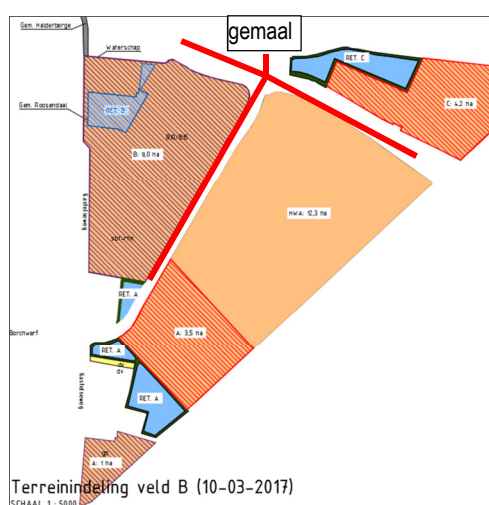
Om te voorkomen dat het HWA-gemaal water rond blijft pompen tussen retentie C en het HWA-riool dient het HWA-gemaal zo ingeregeld te worden dat bij een waterpeil van >NAP +2,10 m er NIET gepompt wordt. In dit geval betekent het dat de retentie C aan het vullen is (of gevuld is) en dat deze eerst via de Ø160 mm afvoerleiding geleegd dient te worden.

6 Ontwerp vuilwaterriool

6.1 Stramien en afvoer

Het "huishoudelijk" afvalwater (droogweerafvoer) wordt onder vrijerval ingezameld en loost via een gemaal en persleiding op bestaande persleiding. Het aansluitpunt van het gemaal ligt aan de noordzijde van het plangebied en wordt aangesloten op de reeds bestaande aansluiting van de hoofdpersleiding van veld A naar uiteindelijk de Potendreef.

Het nieuw te leggen DWA,- of vuilwaterriool volgt het stramien van de nieuw aan te leggen "Weg Veld B" en ligt parallel aan het nieuwe HWA-riool. Er ligt een tweede streng in de Vaarkant bij retentie C welke afvoert richting het DWA-gemaal :



Principeschets afvoerrichting DWA-riool (rood).

6.2 Diameters en afschot

De diameters van het DWA-riool zijn allen $\varnothing 250$ mm met uitzondering van de laatste ($\varnothing 315$ mm) streng van put D05 naar het DWA-gemaal. In het ontwerp is het afschot van het DWA-riool in drie delen verdeeld: Het eerste (hoge) deel van de streng ligt onder 4‰ afschot, het middelste deel van de strengen onder 3‰ afschot en de het laatste deel van het tracé onder 2‰ afschot naar het DWA-gemaal.

6.3 Gemaal en berging

Met een uitgangspunt voor DWA-productie van gemiddeld $0,5 \text{ m}^3/\text{uur}$ per hectare bruto bedrijvenpark à 33,0 ha, wordt een DWA-productie berekend van $16,5 \text{ m}^3/\text{uur}$. Het te plaatsen DWA-gemaal en persleiding dient hiervoor ingericht te worden. Om de afvoer te kunnen waarborgen dient het gemaal uitgevoerd te worden met twee separate pompen welke als elkaars reserve fungeren. Daarnaast wordt met een lengte van ca. 850 m en een diameter van $\varnothing 250$ mm een berging gerealiseerd van ca. 42 m^3 (ca. 2,5 uur DWA-productie).

Het ontwerp van het DWA-riool is weergegeven op bijgevoegde tekening "Overzicht rioolontwerp".

Bijlage 1

Ontwerp riolering tekening

Bijlage 2

Terreinindeling

Bijlage 3

Berekening retenties

Bijlage 4

Uitgangspunten gemeente

Bijlage 5

Documentatie lavakoffer

- **Certificaat lavakoffer**
- **Doorsnede opbouw pakket**
- **Productfolder**
- **Beproevingcertificaat**
- **Ontwerp waterberging**