

WATERHUISHOUDINGS- EN RIOLERINGSPLAN UITBREIDINGSPLAN OOIJ

OOSTERPOORT PROJECTONTWIKKELING

11 januari 2010
074294130:A.2
110301.001759.001B



Inhoud

1	Inleiding	3
2	Uitgangspunten	4
2.1	Geohydrologie	4
2.2	Watersysteem	5
2.3	Beschrijving plan	5
3	Ontwerp	6
3.1	Inleiding	6
3.2	Behandeling hemelwater	6
3.3	Kwelberekening	6
3.4	Bergingsopgave	6
3.4.1	Uitgangspunten	6
3.4.2	Berekening benodigde berging	7
3.4.3	Berging in de wadi's	9
3.4.4	Berging in oppervlaktewater	10
4	Rioleringsplan	12
4.1	Inleiding	12
4.2	DWA-stelsel	12
4.3	RWA-stelsel	12
4.4	Bergbezinkleiding	13
5	beheer en onderhoud	14
5.1	Watergangen	14
5.2	Wadi's	14
5.3	Duikers en leidingen	14
Bijlage 1	Kwelberekening	
Bijlage 2	Afstroomvakken met afvoerend oppervlak	
Bijlage 3	Retentieberekening	
Bijlage 4	Tekeningen	
Bijlage 5	Ecologische verbindingzone	
	Colofon	

HOOFDSTUK 1 Inleiding

De gemeente Ubbergen is momenteel bezig met het verplaatsen van de huidige sportvelden van SVO te Ooij. De nieuwe sportvelden komen ten noordwesten van de huidige locatie. Op de oude locatie is Oosterpoort Projectontwikkeling voornemens een bestemmingsplan van 162 woningen en appartementen aan te leggen. De planvorming hiervoor bevindt zich in een voorbereidingsfase.

In een eerder stadium is er geohydrologisch onderzoek uitgevoerd voor het bestemmingsplan en de nieuwe sportvelden samen.

In dit rapport worden de zaken die voor de waterhuishouding en riolering binnen het bestemmingsplan van belang zijn verder uitgewerkt. Het waterhuishoudingsplan dient uiteindelijk als basis voor de keurontheffing.

HOOFDSTUK 2

Uitgangspunten

2.1

GEOHYDROLOGIE

Maaiveldhoogten

De maaiveldhoogte varieert in de huidige situatie globaal van 9,9 m tot 10,1 m + NAP. Het wegpeil van de koningin Julianalaan en Marialaan bedraagt 10,4 à 10,5 respectievelijk 10,2 m + NAP. Deze peilen zijn relevant bij ophoging van het plangebied, omdat hierop aangesloten moet worden.

Bodemopbouw

De bodemkaart van Nederland geeft aan dat het bestemmingsplangebied deel uitmaakt van de eenheid Rn52A, ofwel kalkhoudende poldervaaggronden. Deze bodemsoort komt voor in zavelgronden en wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een zandlaag van ten minste 20 cm, beginnende tussen de 25 en 80 cm -mv. Deze bodemsoort wordt veelal gevonden op de oeverwallen van de grote rivieren. De bodemopbouw wordt onderstaand nader gespecificeerd met de uitkomsten uit het bodemonderzoek.

De bodem bestaat uit zandige klei en zeer fijn zand. Deze grondsoorten kunnen gerekend worden tot wat men ook wel zavel noemt. Deze deklaag is gemiddeld 200 cm dik en is opgebouwd uit afwisselend zand en kleilagen. De klei heeft een gemiddelde doorlatendheid, $k = 0,25$ m/dag (geschat tijdens bodemonderzoek). De zandfractie varieert van matig fijn tot uiterst grof zand, de gemiddelde k -waarde is geschat op ca. 1-2 m/dag. Vanaf circa 2,0 m onder maaiveld bevindt zich een zandlaag, deels grindig.

Grondwaterstanden

Het freatische grondwater bevindt zich, volgens de grondwaterkaart, op een diepte van circa NAP + 9 m.

Op basis van de grondwaterkaart blijkt het plangebied deel uit te maken van de eenheid met grondwatertrap VI, dit houdt in een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) van 40-80 cm -mv. en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) van >120 cm -mv.

Aan de hand van hydromorfe profielkenmerken zoals roest- en reductieverschijnselen, is tijdens veldwerk de GHG geschat op circa 50 à 70 cm -mv en de GLG op circa 190 cm -mv. Dit komt overeen met wat verwacht werd op basis van de grondwaterkaart. Uitgaande van een maaiveldniveau van NAP + 10,1 m + ligt de GHG op circa NAP + 9,5 m en bevindt de GLG zich op dieper dan NAP + 8,1 m.

Uit de dichtstbijzijnde TNO peilbuisgegevens (B40D0363) blijkt een GHG van NAP + 9,41 m (periode 1984-1995). Deze peilbuis bevindt zich circa 200 m ten zuidoosten van het

plangebied. Hiermee mag aangenomen worden dat de GHG van NAP + 9,5 m voor het plangebied correct zal zijn.

2.2

WATERSYSTEEM

Kwel

Het bestemmingsplangebied is gelegen in een kwelgevoelig gebied. Op basis van de formule van Mazure is de kwelflux bij een T=10 rivierwaterstand in de Waal bepaald (zie bijlage 1). Uit de berekeningsresultaten volgt dat in de huidige situatie bij een T=10 hoogwaterstand in de Waal, kwel optreedt. Hierbij bedraagt de kwelflux circa 8,5 mm/d.

Waterhuishouding

Binnen en langs het bestemmingsplangebied zijn diverse watergangen gelegen, welke in beheer zijn van het waterschap Rivierenland. De meeste van deze watergangen staan aangemerkt als SED-wateren (wateren met Specifieke Ecologische Doelen). Daarnaast is langs het bestemmingsplangebied een geïsoleerde waterpartij van Staatsbosbeheer gelegen. Deze heeft een vrij peilregime. Dit betekent dat het waterpeil gedurende het jaar (afhankelijk van de grondwaterstanden) sterk kan fluctueren.

Ten behoeve van de ontwatering van de huidige sportvelden is een vizelgemaal aanwezig.

Riolering

Het huidige rioolstelsel rondom het bestemmingsplangebied bestaat uit een gemengd rioolstelsel. Opgemerkt wordt dat in het plangebied en de nabij omgeving (in hetzelfde peilvakgebied) overstorten van het gemengd rioolstelsel aanwezig zijn. De overstort in het plangebied lost na het passeren van een bergbezinkleiding.

2.3

BESCHRIJVING PLAN

Het bestemmingsplan voorziet in de realisatie van een woningbouwplan met circa 162 woningen en appartementen. De locatie die binnen het bestemmingsplan valt, is in de huidige situatie grotendeels in gebruik als sportvelden. De aangrenzende locatie voor de nieuwe sportvelden valt niet binnen de bestemmingsplangrenzen.

Opgemerkt wordt dat met het waterschap en de gemeente is afgesproken dat de compenserende waterberging voor de toename van verhard oppervlak voor de nieuwe sportvelden en het woningbouwplan gezamenlijk gerealiseerd zal worden.

HOOFDSTUK 3 Ontwerp

3.1 INLEIDING

De in het rapport “Waterhuishoudkundige aspecten woningbouw Ooij” aangegeven knelpunten en oplossingsrichtingen worden in dit hoofdstuk nader uitgewerkt.

3.2 BEHANDELING HEMELWATER

Het hemelwater zal zoveel mogelijk zichtbaar worden afgevoerd. Omdat grote niveaoverschillen in wegen en kavels niet wenselijk is, wordt het water dat een grote afstand moet afleggen naar een lozingspunt, ondergronds afgevoerd. Ter voorkoming van een negatieve invloed op de kwaliteit van het oppervlaktewater wordt het regenwater gefilterd voordat het op het oppervlaktewater wordt geloosd. De filtering vindt plaats door toepassing van een bodempassage. De bodempassage wordt uitgevoerd als droogvallende bergingszone (wadi).

3.3 KWELBEREKENING

Omdat het bestemmingsplan in een kwelgevoelig gebied ligt, is een kwelberekening uitgevoerd. Uit de berekening wordt geconcludeerd dat bij een T=10 rivierwaterstand in combinatie met een T=2 +10% winterbui een kweltoename van 1,51 mm/d optreedt. Dit tengevolge van de afgraving van de deklaag. Deze kweltoename moet worden meegenomen in de berekening voor de bergingsopgave. In bijlage 1 is kwelberekening weergegeven.

3.4 BERGINGSOPGAVE

3.4.1 UITGANGSPUNTEN

Bij de aanleg van de nieuwe sportvelden is al extra waterberging aangelegd. Daarnaast wordt er in het bestemmingsplan extra berging aangelegd in de vorm van wadi's.

Gezamenlijk dienen deze voor de compensatie van:

- toename van de hoeveelheid verhard oppervlak in het bestemmingsplan;
- toename van de kwelstroom;
- gedempte watergangen rondom de voormalige sportvelden.

Voor het berekenen van de berging binnen het plangebied zijn de volgende uitgangspunten gebruikt.

Totaal oppervlak plangebied

Het totale bruto oppervlak bedraagt 6,14 hectare voor het woongebied.

Toename verhard oppervlak

Voor de bergingsberekeningen wordt het afvoerend verhard oppervlak weergegeven in onderstaande tabel opgenomen. In bijlage 2 zijn de afstroomvakken weergegeven inclusief verhardingshoeveelheden.

Tabel 3.1

Afvoerend oppervlak

Omschrijving oppervlak	Oppervlak (ha)
Wegen, voetpaden en parkeerterreinen	1,7962
Daken	1,0563
Verharding rondom woningen (particulier terrein)*	0,5282
Totaal sportpark + bestemmingsplan	3,3807
<i>* schatting: 50% van het dakoppervlak (appartementengebouwen niet meegenomen)</i>	

De bebouwing en parkeerterrein van het oude sportcomplex hadden een oppervlak van 0,32 ha. De toename van het oppervlak binnen het plangebied bedraagt 3,0607 ha.

Compensatie te dempen watergangen

Binnen het plangebied wordt 445 m watergang met in totaal 625 m² wateroppervlak gedempt. In bijlage 4 "overzicht watergangen" zijn de te dempen watergangen weergegeven.

Tabel 3.2

Berging in te dempen watergangen

omschrijving	Lengte (m)	Breedte op streefpeilniveau	Berging tot maaiveld (m ³)	Oppervlak water-Spiegel (m ²)
Profiel 11	100	1,35	175	135
Profiel 12	169	1,70	385	287
Profiel 8	135	1,35	185	182
Profiel 9	41	0,50	35	21
	445		780	625

Beschikbaar oppervlaktewater voor berging

Bij de aanleg van de nieuwe sportvelden is een overcapaciteit aan oppervlaktewater aangelegd. In de keurontheffing voor de sportvelden is vastgelegd dat 2700 m² oppervlaktewater bestemd is als berging voor het bestemmingsplan. Het streefpeil in deze watergangen ligt op NAP + 9,15 m. Het laagste maaiveld ligt op NAP + 9,80 m.

Het overloopgebied dat in de zuidhoek is aangelegd, wordt deels als wadi ingericht en deels gedempt. Hiermee komt 835 m² van de nieuw aangelegde berging weer te vervallen. Er blijft dus 1865 m² oppervlaktewater over dat als berging benut kan worden.

In paragraaf 3.4.4 is terug te vinden dat de maatgevende situatie zich voordoet tijdens een T=10 neerslagsituatie. Het water mag dan 0,30 m stijgen. Uit de berekening in bijlage 3 blijkt dat er een wateroppervlak van 3200 m² nodig is om de peilstijging tot dit niveau te beperken. In deze berekening is rekening gehouden met de berging in de wadi's. Daarnaast dient 625 m² gecompenseerd te worden voor de te dempen watergangen.

3.4.2**BEREKENING BENODIGDE BERGING**

De uitgangspunten voor de bergingsberekening zijn vastgesteld in de waterparagraaf. Het betreft de volgende punten:

- De versnelde afvoer van verhard oppervlak mag niet groter zijn dan de landelijke afvoernorm voor landelijk gebied (1,5 l/s/ha).

- T=10+10%. Bij deze bui mag een maximale peilstijging van 0,30 m optreden.
- T =100+10%. Bij deze bui mag geen inundatie optreden (NBW-norm). Voor dit plan betekent dat een toelaatbare peilstijging van 0,65 m (verschil maaiveld NAP + 9,80 m en streefpeil NAP + 9,15 m).
- Voor het onverhard oppervlak geldt een afvoer gelijk aan 50% van de landelijke afvoer (dus 0,75 l/s/ha).

Ten aanzien van het ruimtebeslag voor berging van extra kwel zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Toename kwel als gevolg van afgraving van de deklaag is 1,51 mm/d (zie bijlage 1).
- Bij T=10 rivierstand van 10 dagen en T=2+10% winterneerslag mag geen verslechtering ten opzichte van de huidige situatie ontstaan. In de huidige situatie is er sprake van een theoretische peilstijging van 1,11 m (zie bijlage 3).

Maatgevende situatie

Voor de benodigde hoeveelheid berging zijn er scenario's. Het scenario dat het grootste bergingsoppervlak oplevert is de maatgevende situatie. De drie scenario's zijn:

1. Een T=10 rivierstand van 10 dagen en T=2+10% winterneerslag. Hierbij mag een maximale peilstijging van 0,30 m optreden.
2. Een T=10+10% neerslag. Hierbij mag een maximale peilstijging van 0,30 m optreden;
3. Een T=100+10% neerslag. Hierbij mag het waterpeil niet verder stijgen dan het laagste maaiveldniveau (0,65 m).

1. Hoge rivierstand

Voor het bepalen van de T=2 winterneerslag zijn de regenduurlijnen + 10% toename ten gevolge van de klimaatsverandering gebruikt. Bij deze neerslag in combinatie met een kwelflux van 8,5 mm/d is een berging van 1249 m³ in het oppervlaktewater benodigd. Bij een kwelflux van 10,01 mm/d bedraagt de benodigde berging 2272 m³. Het afgraven van de deklaag heeft dus een toename van 1023 m³ tot gevolg. Bij landelijke afvoer van 1,50 l/s/ha, een afvoer van het onverhard gebied van 0,75 l/s/ha en een peilstijging van 1,11 m blijkt een wateroppervlak van 922 m² nodig te zijn. Bij dit oppervlak is er (theoretisch) geen sprake van een verslechtering van de situatie. Hierbij is gerekend met een gemiddeld talud van 1:2 over een lengte van 294 m.

In bijlage 3 is deze berekening weergegeven

2. T=10 situatie

Het waterpeil mag 0,30 m stijgen. Voor het bepalen van de T=10 afvoer zijn de regenduurlijnen + 10% toename ten gevolge van de klimaatsverandering gebruikt. Bij landelijke afvoer van 1,50 l/s/ha, een afvoer van het onverhard gebied van 0,75 l/s/ha en een peilstijging van 0,30 m blijkt een wateroppervlak van 3200 m² nodig te zijn. Hierbij is gerekend met een gemiddeld talud van 1:2 over een lengte van 294 m.

In bijlage 3 is deze berekening weergegeven.

3. T=100 situatie

Het waterpeil mag stijgen tot 9,80 m. Dit komt overeen met het maaiveldniveau aan de noordzijde van de sportvelden. Voor het bepalen van de T=100 afvoer zijn de regenduurlijnen + 10% toename ten gevolge van de klimaatsverandering gebruikt. Bij landelijke afvoer van 1,50 l/s/ha, een afvoer van het onverhard gebied van 0,75 l/s/ha en een peilstijging van 0,65 m blijkt een wateroppervlak van 2050 m² nodig te zijn. Hierbij is gerekend met een gemiddeld talud van 1:2 over een lengte van 294 m.

In bijlage 3 is deze berekening weergegeven.

Conclusie

De T=10 situatie is maatgevend. Om te voldoen aan de bergingseis dient er in totaal 3200 m² oppervlaktewater of overloopgebied aanwezig te zijn. Dit is exclusief de compensatie voor de te dempen watergangen.

3.4.3

BERGING IN DE WADI'S

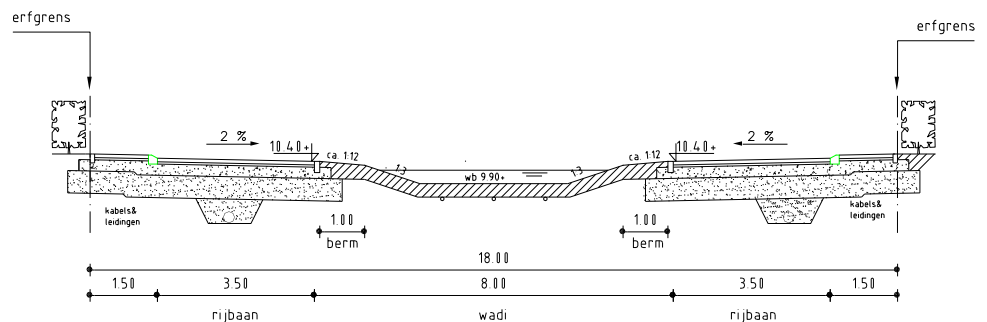
Het regenwater afkomstig van de woningen en wegen in het woongebied wordt zoveel mogelijk bovengronds afgevoerd richting een bodempassage al waar een voorzuivering plaatsvindt. Voor de gebieden waar oppervlakkige afvoer niet mogelijk is, omdat de afstand tot de dichtst bijzijnde wadi te groot is, wordt het regenwater door middel van een regenwaterriool afgevoerd. Dit regenwaterriool komt uit in de wadi W3. De bodempassages hebben een overloop op het oppervlaktewater waar de resterende berging plaatsvindt. Als bodempassage wordt op de meeste plaatsen een wadi gebruikt. Een klein deel van het verharde oppervlak stroomt via de berm af naar het oppervlaktewater. De berm dient hierbij als bodempassage. Er zijn zes locaties die als wadi worden ingericht.

Figuur 3.1

Locatie wadi's en bermassage



De wadi ligt circa 0,40 tot 0,50 m lager dan het naastliggende wegniveau. De bodem bestaat uit humeuze bovengrond met een k-waarde van circa 0,5 m/dag. Onder deze laag wordt drainage aangelegd, waarmee het geïnfiltreerde water wordt afgevoerd richting het oppervlaktewater. Er kan maximaal 0,30 m water in de wadi's komen te staan. Indien het water verder stijgt, zal het via een slokop systeem overlopen naar het oppervlaktewater.



De locaties die zijn aangewezen als wadi hebben een beperkte afmeting. De totale bergingsinhoud tot slokop niveau bedraagt 284,7 m³. Als uitgangspunt is een principeprofiel met een talud 1:3 met een minimale bodembreedte van 2,0 m aangehouden. Voor de

bermpassage geldt een bodembreedte van 1,0 m. In de onderstaande tabel wordt de beschikbare berging per wadi weergegeven.

Tabel 3.3

Inhoud wadi's

Nr Wadi	lengte IT (m)	bodembreedte (gem in m)	Bodem opp (m2)	Talud 1:	bergingsdiepte (m)	breedte wadi bij insteek (m)	Verhard opp (m2)	Beschikbare berging (m3)	beschikbaar in mm	Ledigingstijd in uren
W1	40	5	200	3	0,3	7,4	2138	71	33	48,0
W2	30	3	90	3	0,3	5,4	1727	35	20	48,0
W3	60	10	295	3	0,15	11,5	19075	48	3	24,0
W4	50	2	100	3	0,3	4,4	2611	44	17	48,0
W5	55	2	110	3	0,3	4,4	3076	48	16	48,0
W6	30	2	60	3	0,3	4,4	1386	26	19	48,0
Berm	100	1	100	3	0,1	2,2	3796	13	3	16,0
TOTAAL			955				33809	284,7	8,42	

Voor de ledigingstijd is een doorlatendheid van 0,15 m waterkolom/dag gerekend (0,5 m/dag * 30% poriëgehalte)

Zoals uit de tabel valt af te leiden, wordt wadi drie zwaar belast. Dit wordt veroorzaakt door de grote hoeveelheid aan afvoerend oppervlak. Door hier een kleinere bergingschijf te hanteren, wordt voorkomen dat de zone langdurig onder water blijft staan na een geringe neerslagsituatie met geel gras en verslemping als gevolg.

Om de wadi's voldoende snel weer droog te krijgen, wordt er drainage aangebracht. De drainage ligt op minimaal NAP + 9,50 m. Hiermee liggen ze boven de GHG.

Inhoudsberekening wadi's

Uit tabel 3.3 valt af te lezen dat er 284,7 m³ kan worden geborgen in de wadi's. Het waterschap hanteert nog een waterschijf van 0,10 m boven het slokop niveau dat mag worden meegenomen als berging. Dit geldt voor de wadi's W1, W2, W4, W5 en W6. Voor wadi W3 geldt dat bij een T=100 situatie het waterpeil in de naastgelegen watergang kan stijgen tot NAP + 9,80 m. Dit is 0,25 m hoger dan het maximale peil in de wadi (NAP + 9,55 m). Bij een volledig gevulde watergang kan dus een waterschijf van 0,25 m boven de wadi geborgen worden. Met een totaal oppervlak van 390 m² kan hier 98 m³ worden geborgen. Bij een T=10 situatie kan geen extra water worden geborgen in wadi W3.

Tabel 3.4

Inhoud wadi's met 0,10 m extra waterschijf

In tabel 3.4 is de berging inclusief de waterschijf van 0,10 m af te lezen.

Nr Wadi	lengte IT (m)	bodembreedte (gem in m)	Bodem opp (m2)	Talud 1:	bergingsdiepte (m)	breedte wadi bij insteek (m)	Verhard opp (m2)	Beschikbare berging (m3)	beschikbaar in mm
W1	40	5	200	3	0,4	8	2138	99	46
W2	30	3	90	3	0,4	6	1727	50	29
W3	60	10	295	3	0,15	11,5	19075	48	3
W4	50	2	100	3	0,4	5	2611	64	25
W5	55	2	110	3	0,4	5	3076	70	23
W6	30	2	60	3	0,4	5	1386	38	28
Berm	100	1	100	3	0,1	2,2	3796	13	3
TOTAAL			955				33809	383,7	11,35

De totale berging in de wadi's bij T=100 bedraagt dus 383,7 + 98 = 481,7 m³.

3.4.4

BERGING IN OPPERVLAKTEWATER

Om te voldoen aan de bergingseis dient er 625 m² oppervlaktewater te worden gecompenseerd voor de te dempen watergangen. Daarnaast dient er 3200 m² oppervlaktewater te worden aangelegd. Hierbij is al rekening gehouden met de 383,7 m³ berging die in de aan te leggen wadi's aanwezig is.

Met de aanleg van de sportvelden is 2700 m² extra oppervlaktewater aangebracht. Hiervan was 835 m² uitgevoerd als overloopgebied met een bodempeil van NAP + 9,15 m. Dit overloopgebied wordt deels ingericht als wadi W3. Het overige deel wordt weer aangevuld tot maaiveldhoogte om te worden ingericht als groenzone. Dit betekent dus dat er uiteindelijk 2700 m² - 835 m² = 1865 m² extra oppervlaktewater overblijft.

Er dient $3200 \text{ m}^2 + 625 \text{ m}^2 = 3825 \text{ m}^2$ gecompenseerd te worden. Dit betekent een tekort van 1960 m^2 .

Er bestaat de wens om het gebied tussen de sportvelden en de Ooijse Graaf in te richten als ecologische verbindingzone. Hierbij wordt het maaiveld verlaagd en ontstaat er extra berging. De gemeente en het waterschap hebben afgesproken deze verlaging als compensatie voor het bestemmingsplan te zien.

In bijlage 5 is aangegeven hoe de ecologische verbindingzone ingevuld gaat worden. De zone wordt deels verlaagd tot NAP + 9,15 m. Daarnaast worden er verdiepingen tot NAP + 8,00 m aangelegd waarmee moerasachtige omstandigheden kunnen worden gecreëerd.

Deze gebieden zijn aangegeven in profiel 1 en 4. Daarnaast worden er twee geïsoleerde waterpartijen aangelegd. Omdat deze geen verbinding met het oppervlaktewater hebben, zijn deze twee waterpartijen niet als berging meegenomen. Ze worden weergegeven in profiel 2 en 3.

Toename berging

Ter plaatse van profiel 1 wordt $3,45 \text{ m}^3/\text{m}$ berging toegevoegd, gerekend met een peilstijging van 0,30 m. Het profiel geldt over een lengte van 210 m. Dit komt dus overeen met 725 m^3 berging. Ter plaatse van profiel 4 wordt 500 m^2 extra wateroppervlak aangelegd. Dit komt bij een peilstijging van 0,30 m overeen met 150 m^3 .

In totaal wordt er dus 875 m^3 berging gecreëerd.

Er is een tekort van 1960 m^2 oftewel 588 m^3 . Met de aanleg van de ecologische verbindingzone wordt dus ruimschoots voldoende berging gecreëerd om het tekort aan berging binnen het bestemmingsplan te compenseren.

HOOFDSTUK

4 Rioleringsplan

4.1 INLEIDING

Binnen het nieuwbouwplan zal een duurzaam gescheiden stelsel worden aangelegd.

4.2 DWA-STELSEL

Ten behoeve van de droogweerafvoer (DWA) wordt een rioolstelsel aangelegd. Het DWA-stelsel lost het afvalwater door middel van een gemaal op het gemengde stelsel in de Prinses Beatrixstraat. Uitzondering vormen de 8 woningen in het verlengde van de Prins Clausstraat. Het DWA van deze woningen wordt direct aangesloten op het gemengde stelsel.

Voor het ontwerp van het DWA stelsel zijn de volgende uitgangspunten gebruikt.

- Totale afvoer: 132 woningen + 30 appartementen
- Gemiddelde woningbezetting: 2,8 inwoner
- Totale DWA afvoer: $162 * 2,8 * 0,010 \text{ m}^3 = 4,5 \text{ m}^3/\text{uur}$
- Afvoer van nieuwe sportpark: $2,5 \text{ m}^3/\text{uur}$ (geschat)
- Totale gemaalcapaciteit $7,0 \text{ m}^3/\text{uur}$
- Leidingdiameters: pvc 250 mm
- Minimale dekking 1,10 m
- Verhang:

0-150 m	4‰
150-250 m	3‰
> 250 m	2‰

4.3 RWA-STELSEL

Binnen het plangebied worden de afstroomvakken III en XI via een regenwaterriool naar een bodempassage geleid. De bodempassage (W3) is uitgewerkt in hoofdstuk 3.

Voor het RWA-riool geldt:

- minimale dekking 1,10 m;
- minimale diameter leidingen: pvc 250 mm;
- riool mag vlak gelegd worden.

Omdat het riool permanent vol water staat, zal er vaker gereinigd moeten worden.

In bijlage 4 staat de wijze van afvoer van de kavels en het openbaar gebied aangegeven.

Het regenwaterstelsel is dusdanig gedimensioneerd dat er bij Bui 08 uit de Leidraad Riolering geen water op straat optreedt. De uitwerking van het regenwaterriool is op een tekening uitgewerkt, zie bijlage 4.

4.4

BERGBEZINKLEIDING

Het rioolstelsel van Ooij heeft een overstort op de watergang rondom de huidige sportvelden. De overstort is voorzien van een bergbezinkleiding. Deze bergbezinkleiding zal worden verplaatst omdat op de huidige locatie bebouwing gepland staat. De nieuwe bergbezinkleiding komt in de Prinses Beatrixstraat te liggen. Hij krijgt dezelfde bergingsinhoud als de bestaande leiding.

De watergang waarin de overstort uitmondt, wordt gedempt. Daarom zal de overstortleiding worden verlengd naar de Ooijse Graaf. Hiervoor wordt een Ø800 mm leiding aangelegd. Deze leiding dient tevens als duiker voor de vijver die tussen de Koningin Julianalaan en de Prinses Beatrixstraat gelegen is. Deze duiker komt in de huidige situatie ook in de watergang rondom de sportvelden uit, op dezelfde plaats als de overstort.

HOOFDSTUK

5

beheer en onderhoud

5.1**WATERGANGEN**

Het onderhoud van de watergangen rondom het sportpark is al in de keurontheffing van het sportpark geregeld. Om de ecologische verbindingszone langs de Ooijse Graaf toegankelijk te maken voor onderhoud wordt een onderhoudsstrook van minimaal 4,00 m vrijgehouden. De strook is aangegeven in bijlage 5. Het waterschap is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van deze zone.

5.2**WADI'S**

Binnen het bestemmingsplan liggen een vijftal wadi's. Principeprofiel 3-3 (bijlage 4) laat een doorsnede van een wadi tussen de bebouwing zien. Deze geldt voor de wadi's W2, W4, W5 en W6.

Principeprofiel 5 is een doorsnede van wadi W3, principe profiel 6 is een doorsnede van de waterberging ten oosten van wadi W3 en principeprofiel 7 is een doorsnede over wadi W1.

Deze wadi's worden op een dusdanige wijze vormgegeven dat ze gemakkelijk te onderhouden zijn. De gemeente zal hiervoor verantwoordelijk zijn.

5.3**DUIKERS EN LEIDINGEN**

De duiker die de vijver verbindt met de droogvallende watergang is op diverse punten bereikbaar door middel van inspectieputten. Aangezien de duiker in een A-watergang ligt, zal het waterschap verantwoordelijk zijn voor het beheer en onderhoud aan deze duiker. Ter plaatse van de slootkruising ten zuiden van de entree van het sportpark is de duiker gezinkerd. Aan weerszijden van deze zinker is een inspectieput aanwezig zodat de zinker toegankelijk is voor onderhoud.

Het regenwaterrioolstelsel zal altijd vol water staan. Uiteindelijk zal er zand en slib in het stelsel achter blijven. Om de reiniging te vereenvoudigen is het aan te bevelen om vlak voor de uitstroom een inspectieput aan te brengen met een verlaagde bodem. Het slib en zand kunnen zich hier verzamelen. De gemeente is verantwoordelijk door dit onderhoud.

BIJLAGE 1 Kwelberekening

Kwelberekeningen

Algemeen

Om de effecten van de (hoge)waterstanden in de Waal ten aanzien van kwel op de locatie en de directe omgeving inzichtelijk te maken, is de kwelflux in relatie tot rivierafstand berekend voor de huidige en toekomstige situatie bij een T=10 hoogwaterstand in de Waal.

De berekening van de kwelhoeveelheid op de locatie is bepaald voor stationaire situaties op basis van op basis van Mazure. Hiervoor geldt de volgende formule:

$$q(x) = \frac{H_{\text{rivier}} - H_{\text{polder}}}{c} * e^{-x/\lambda}$$

Hierin is:

- q (x) : kwelflux op afstand x van de rivier (m+NAP);
- H_{rivier} : T=10 rivierstand (m +NAP);
- H_{polder} : binnendijkse randpotentiaal of randstijghoogte (m +NAP);
- c : hydraulische weerstand deklaag;
- x : afstand tot buitenteen van de dijk landinwaarts (m);
- λ : spreidingslengte (• kDc).

Huidige situatie

Ten aanzien van de kwelbepaling voor de huidige situatie zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De dikte van de deklaag op de locatie is gemiddeld circa 2,0 meter (bron: Geohydrologisch onderzoek Grontmij). De deklaag is opgebouwd lagen klei afwisselend met matigfijn zand. De gemiddelde dikte van de kleilagen betreft 53 cm met een k-waarde van gemiddeld 0,25 m/d. Dit resulteert in een weerstand van 2,12 dagen. De zandlagen hebben een gemiddelde k-waarde van 1,82 m/d. Dit resulteert in een weerstand van 0,8 dagen. De totale weerstand van de deklaag komt uit op 2,92 dagen;
- De dikte van het eerste watervoerend pakket is circa 50 m dik (bron: REGIS). Het doorlaatvermogen van dit pakket is geschat op circa 2.000 m²/d;
- T=10 rivierstand bedraagt bij kilometerraai 876 circa NAP +13,8 m (bron: betrektingslijn 1991);
- Als binnendijkse randpotentiaal of randstijghoogte wordt het streefpeil genomen (NAP +9.15 m);
- De gemiddelde afstand tot buitenteen van Erlecomsedam landinwaarts bedraagt gemiddeld 400 m;
- Voor de kwelberekeningen is verondersteld dat de rivierwaterstanden in de Waal in de tijd constant zijn (stationaire situatie).

Op basis van bovenstaande uitgangspunten blijkt dat in de huidige situatie bij een T=10 hoogwaterstand in de Waal kwel optreedt. Hierbij bedraagt de kwelflux circa 8,5 mm/d.

Toekomstige situatie

Door afgraving van de deklaag ten behoeve van waterberging en bouwrijpmaken zal de kwel in het plangebied toenemen. Omdat dit gecompenseerd dient te worden, dient bij het berekenen van de waterbergingscompensatie in het plangebied rekening gehouden te worden met aanvullende capaciteit voor de opvang van kwel. De berekende extra kwel mag niet worden afgevoerd, maar moet binnen het plangebied worden geborgen. Ten aanzien van de bepaling van de extra kwel zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De grootte van het plangebied is 6,14 ha;
- Voor de realisatie van waterberging wordt de deklaag over circa 0,138 ha afgegraven tot streefpeil (NAP +9,15 m). Dit betekent een afgraving van 0,95 m beneden huidig maaiveld (NAP +10,1 m);

- Ten behoeve van het bouwrijpmaken (wegcunetten, kabels en leidingen) wordt de deklaag over circa 1,25 ha (oppervlak toekomstig weg- en parkeerverharding) afgegraven tot gemiddeld 0,7 m beneden huidig maaiveld (NAP +10,1 m);
- Ten behoeve van de aanleg van riolering worden er rioolsleuven gegraven over een oppervlak van 0,28 ha (bodempoppervlak);
- Er is geen rekening gehouden met het afgraven van de deklaag ten behoeve van de bouw van de woningen. Dit in verband met het ophogen van het plangebied en kruipruimteloos bouwen;

Berekening toename kwelflux:

Wegcunet + nutsstroken:

1,25 ha wordt ontgraven tot 0,7 m-mv. Gemiddeld wordt er 0,22 m van de kleilaag ontgraven en weer aangevuld met zand.

Weerstand kleilaag (0,31 m): 1,24 dagen

Weerstand zandlaag (1,69 m): 0,93 dagen

Totaale weerstand 2,17 dagen

Kwelflux 11,4 mm/d

Te ontgraven waterpartij:

Hier zit één kleilaag op een diepte van 1,00 tot 1,50 m-mv. Na afgraving blijft er 0,35 m klei zitten. Dit komt nagenoeg overeen met de situatie voor de wegcunetten. Hier geldt dus ook een kwelflux van 11,4 mm/d

Te ontgraven rioolsleuven:

0,28 ha wordt ontgraven tot onderkant deklaag. De kleilagen worden volledig ontgraven en weer aangevuld met zand.

Weerstand zandlaag (2 m): 1,0 dagen

Kwelflux 24,8 mm/d

Totaal:

Wegcunet + waterpartij: $1,388 \text{ ha} * 11,4 = 158,2 \text{ m}^3/\text{dag}$

Rioolsleuven: $0,28 \text{ ha} * 24,8 = 69,4 \text{ m}^3/\text{dag}$

Overig: $(6,14 - 1,575) * 8,5 = 388 \text{ m}^3/\text{dag}$

Kwel huidige situatie: $6,15 \text{ ha} * 8,5 = 521,9 \text{ m}^3/\text{dag}$. $158,2 + 69,4 + 388 = 615,6 \text{ m}^3/\text{dag}$. Er is dus een toename van 93,7 m³/dag

Op basis van bovenstaande berekeningen blijkt dat in de toekomstige situatie bij een T=10 hoogwaterstand in de Waal circa 10,01 mm/d kwel optreedt. Dit komt overeen met toename van 1,51 mm/dag.

BIJLAGE 2


Afstroomvakken met afvoerend oppervlak



BIJLAGE 3 Retentieberekening

- T=10 rivierstand en T=2 winterneerslag +10% toename door klimaatverandering huidige situatie.
- T=10 rivierstand en T=2 winterneerslag +10% toename door klimaatverandering toekomstige situatie.
- T=10 + 10% toename door klimaatsverandering.
- T=100 + 10% toename door klimaatsverandering.

T=10 rivierwaterstand + T=2 + 10% winterneerslag bij een kwelflux van 8,50 mm/d in de huidige situatie (625 m² oppervlaktewater, resterend oppervlak onverhard)

ALGEMENE GEGEVENS		
Project:	Ooij	 <small>Infrastructuur, gebouwen, milieu, communicatie</small>
Projectnummer:	110301.001759.001	
Onderdeel:	T=2 + 10% winter	
Datum:		
		Printdatum: 9-11-2009

Oppervlakken	[ha]	[%]	[m2]
Bruto oppervlak [ha]	6.1	100%	61400
Fv wadi's [ha]	0.0	0%	0
Fv Oppervlak wadi's [ha]	0.0	0%	0
Fv voorziening 3 [ha]	0.0	0%	0
Fv voorziening 4 [ha]	0.0	0%	0
Fv water [ha]	0.06	1%	625
onverhard [ha]	6.1	99%	60775

Berekeningskeuze		
Periode:	winter	halfjaar
Keuzebui:	inactief	
Berekening peilstijging [P]		

wadi's		
B wadi's [mm]	12.5	0.0 m3
Bstraat wadi's [mm]	0.0	0.0 m3
uit wadi's [mm/h]	0.0	0.0 m3/h

	0
	1
	0.00

Oppervlak wadi's		
B Oppervlak wadi's [mm]	0.0	0.0 m3
Bstraat Oppervlak wadi's [mm]	0.0	0.0 m3
uit Oppervlak wadi's [mm/h]	0.0	0.0 m3/h

voorziening 3		
B voorziening 3 [mm]	0.0	0.0 m3
Bstraat voorziening 3 [mm]	0.0	0.0 m3
uit voorziening 3 [mm/h]	0.0	0.0 m3/h

Klimaatverandering	
Zomer % toename	10%
Winter % toename	10%

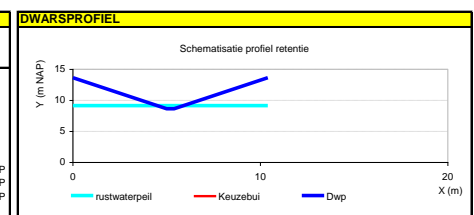
voorziening 4		
B voorziening 4 [mm]	0.0	0.0 m3
Bstraat voorziening 4 [mm]	0.0	0.0 m3
uit voorziening 4 [mm/h]	0.0	0.0 m3/h

Kwel	
kwel [mm/dag]	9

Afvoer	
Toelaatbare lozing [l/s.ha]	1.5
afv. % van toelaatb lozing	100%
Afvoer onv. [l/s.ha]	0.75

ALGEMENE GEGEVENS		
Project:	Ooij	 <small>Infrastructuur, gebouwen, milieu, communicatie</small>
Projectnummer:	110301.001759.001	
Onderdeel:	T=2 + 10% winter	
Datum:		
		Printdatum: 9-11-2009

INVOER PROFIEL GEGEVENS			
Profielkeuze	BEWAARD		
Bodem Breedte [m]	0.40 m		
Parameters links		rechts	
tl1	1.00 -	tr1	1.00 -
bl1	0.00 m	br1	0.00 m
tl2	1.00 -	tr2	1.00 -
bl2	0.00 m	br2	0.00 m
tl3	1.00 -	tr3	1.00 -
hl1	0.00 m	hr1	0.00 m
hl2	0.00 m	hr2	0.00 m
hl3	5.00 m	hr3	5.00 m
hoogtetot	5.00 m		13.65 m NAP




INVOER HOOGTE MATEN	
Minimaal mv hoogte	9.80 m NAP
rustwaterpeil	9.15 m NAP
Bodempeil	8.65 m NAP
waterdiepte	0.50 m

RESULTATEN						
P	T=1	T=2	T=5	T=10	T=25	T=100
berging [m3]	1241	249	1258	1267	1278	1294
peilstijging [m]	1.11	1.11	1.12	1.12	1.13	1.14
lengte [m]	446	446	446	446	446	446
b waterlijn [m]	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
b na peilstijging [m]	3.6	3.6	3.6	3.6	3.7	3.7
b insteek [m]	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4
A waterlijn [ha]	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
A na peilstijging [ha]	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
A insteek [ha]	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
Check berging [m3]	446	446	446	446	446	446 #WAARDE!

BEREKENING PEILSTIJGING	
Wateroppervlak	625 m2 =>
Keuzegrafiek	Keuzebui

T=10 rivierwaterstand + T=2 + 10% winterneerslag bij een kwelflux van 10,01 mm/d

ALGEMENE GEGEVENS		
Project:	Ooij	 <small>Infrastructuur, gebouwen, milieu, communicatie</small>
Projectnummer:	110301.001759.001	
Onderdeel:	T=2 + 10% winter	
Datum:		
		Printdatum: 9-11-2009

Oppervlakken	[ha]	[%]	[m2]
Bruto oppervlak [ha]	6.1	100%	61400
Fv wadi's [ha]	3.1	50%	30607
Fv Oppervlak wadi's [ha]	0.1	2%	1185
Fv voorziening 3 [ha]	0.0	0%	0
Fv voorziening 4 [ha]	0.0	0%	0
Fv water [ha]	0.32	5%	3200
onverhard [ha]	2.6	43%	26408

Berekeningskeuze		
Periode:	winter	halfjaar
Keuzebui:	inactief	
Berekening peilstijging [P]		

wadi's		
B wadi's [mm]	12.5	383.7 m3
Bstraat wadi's [mm]	0.0	0.0 m3
uit wadi's [mm/h]	0.0	0.0 m3/h

	0
	1
	0.00

Oppervlak wadi's		
B Oppervlak wadi's [mm]	0.0	0.0 m3
Bstraat Oppervlak wadi's [mm]	0.0	0.0 m3
uit Oppervlak wadi's [mm/h]	0.0	0.0 m3/h

voorziening 3		
B voorziening 3 [mm]	0.0	0.0 m3
Bstraat voorziening 3 [mm]	0.0	0.0 m3
uit voorziening 3 [mm/h]	0.0	0.0 m3/h

Klimaatverandering	
Zomer % toename	10%
Winter % toename	10%

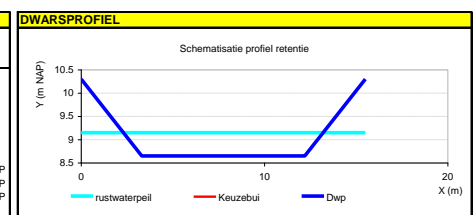
voorziening 4		
B voorziening 4 [mm]	0.0	0.0 m3
Bstraat voorziening 4 [mm]	0.0	0.0 m3
uit voorziening 4 [mm/h]	0.0	0.0 m3/h

Kwel	
kwel [mm/dag]	10

Afvoer	
Toelaatbare lozing [l/s.ha]	1.5
afv. % van toelaatb lozing	100%
Afvoer onv. [l/s.ha]	0.75

ALGEMENE GEGEVENS		
Project:	Ooij	 <small>Infrastructuur, gebouwen, milieu, communicatie</small>
Projectnummer:	110301.001759.001	
Onderdeel:	T=2 + 10% winter	
Datum:		
		Printdatum: 9-11-2009

INVOER PROFIEL GEGEVENS			
Profielkeuze	BEWAARD		
Bodem Breedte [m]	8.90 m		
Parameters links		rechts	
t1	2.00 -	tr1	2.00 -
b1	0.00 m	br1	0.00 m
t2	2.00 -	tr2	2.00 -
b2	0.00 m	br2	0.00 m
t3	2.00 -	tr3	2.00 -
ht1	0.00 m	hr1	0.00 m
ht2	0.00 m	hr2	0.00 m
ht3	1.65 m	hr3	1.65 m
hoogtetot	1.65 m		




INVOER HOOGTE MATEN	
Minimaal mv hoogte	9.80 m NAP
rustwaterpeil	9.15 m NAP
Bodempeil	8.65 m NAP
waterdiepte	0.50 m

RESULTATEN	T=1	T=2	T=5	T=10	T=25	T=100
berging [m3]	1826	2272	2800	3281	3893	4801
peilstijging [m]	0.52	0.64	0.77	0.88	1.02	1.15
lengte [m]	294	294	294	294	294	294
b waterlijn [m]	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9
b na peilstijging [m]	13.0	13.4	14.0	14.4	15.0	15.5
b insteek [m]	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5
A waterlijn [ha]	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
A na peilstijging [ha]	0.38	0.39	0.41	0.42	0.44	0.46
A insteek [ha]	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
Check berging [m3]	294	294	294	294	294	-970 #WAARDE!

BEREKENING PEILSTIJGING	
Wateroppervlak	3200 m2 =>
Keuzegrafiek	Keuzebui

T=10 + 10% met een maximale peilstijging van 0,30 m

ALGEMENE GEGEVENS		
Project:	Ooij	 infrastructuur gebouwen milieu communicatie
Projectnummer:	110301.001759.001	
Onderdeel:	T=10 + 10% zomer	
Datum:		
		Printdatum: 9-11-2009

Oppervlakken	[ha]	[%]	[m2]
Bruto oppervlak [ha]	6.1	100%	61400
Fv afvoer via wadi's [ha]	3.1	50%	30607
Fv oppervlak wadi's [ha]	0.1	2%	1185
Fv [ha]	0.0	0%	0
Fv [ha]	0.0	0%	0
Fv water [ha]	0.32	5%	3200
onverhard [ha]	2.6	43%	26408

Berekeningskeuze		
Periode:	zomer	halfjaar
Keuzebui:	inactief	
Berekening peilstijging [P]		

afvoer via wadi's		
B afvoer via wadi's [mm]	12.5	383.7 m3
Bstraat afvoer via wadi's [mm]	0.0	0.0 m3
uit afvoer via wadi's [mm/h]	0.0	0.0 m3/h

	0
	0
	0.00

oppervlak wadi's		
B oppervlak wadi's [mm]	0.0	0.0 m3
Bstraat oppervlak wadi's [mm]	0.0	0.0 m3
uit oppervlak wadi's [mm/h]	0.0	0.0 m3/h

B [mm]	0.0	0.0 m3
Bstraat [mm]	0.0	0.0 m3
uit [mm/h]	0.0	0.0 m3/h

Klimaatverandering	
Zomer % toename	10%
Winter % toename	10%

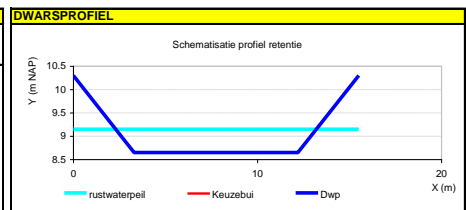
B [mm]	0.0	0.0 m3
Bstraat [mm]	0.0	0.0 m3
uit [mm/h]	0.0	0.0 m3/h

Kwel	
kwel [mm/dag]	0

Afvoer	
Toelaatbare lozing [l/s.ha]	1.5
afv. % van toelaatb lozing	100%
Afvoer onv. [l/s.ha]	0.75

ALGEMENE GEGEVENS		
Project:	Ooij	 infrastructuur gebouwen milieu communicatie
Projectnummer:	110301.001759.001	
Onderdeel:	T=10 + 10% zomer	
Datum:	0	
		Printdatum: 9-11-2009

INVOER PROFIEL GEGEVENS					
Profielkeuze	BEWAARD				
Bodembreedte [m]	8.90 m				
Parameters links		rechts			
t1	2.00 -	tr1	2.00 -		
b1	0.00 m	br1	0.00 m		
t2	2.00 -	tr2	2.00 -		
b2	0.00 m	br2	0.00 m		
t3	2.00 -	tr3	2.00 -		
h1	0.00 m	8.65 m NAP	hr1	0.00 m	8.65 m NAP
h2	0.00 m	9.15 m NAP	hr2	0.00 m	9.15 m NAP
h3	1.65 m	9.80 m NAP	hr3	1.65 m	9.80 m NAP
hoogtetot	1.65 m				




INVOER HOOGTE MATEN	
Minimaal mv hoogte	9.80 m NAP
rustwaterpeil	9.15 m NAP
Bodempeil	8.65 m NAP
waterdiepte	0.50 m

RESULTATEN						
P	T=1	T=2	T=5	T=10	T=25	T=100
berging [m3]	376	565	819	1028	1317	1740
peilstijging [m]	0.12	0.17	0.24	0.30	0.38	0.50
lengte [m]	294	294	294	294	294	294
b waterlijn [m]	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9
b na peilstijging [m]	11.4	11.6	11.9	12.1	12.4	12.9
b insteek [m]	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5
A waterlijn [ha]	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
A na peilstijging [ha]	0.33	0.34	0.35	0.36	0.37	0.38
A insteek [ha]	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
Check berging [m3]	294	294	294	294	294	#WAARDE!

BEREKENING PEILSTIJGING	
Wateroppervlak	3200 m2 =>
Keuzegrafiek	Keuzebui

T=100 + 10% met een maximale peilstijging tot laagste maaiveld (0,65 m)

ALGEMENE GEGEVENS		
Project:	Ooij	 infrastructuur gebouwen milieu communicatie
Projectnummer:	110301.001759.001	
Onderdeel:	T=100 + 10% zomer	
Datum:		
		Printdatum: 9-11-2009

Oppervlakken	[ha]	[%]	[m2]
Bruto oppervlak [ha]	6.1	100%	61400
Fv wadi's [ha]	3.1	50%	30607
Fv Oppervlak wadi's [ha]	0.1	2%	1185
Fv [ha]	0.0	0%	0
Fv [ha]	0.0	0%	0
Fv water [ha]	0.21	3%	2050
onverhard [ha]	2.8	45%	27558

Berekeningskeuze		
Periode:	zomer	halfjaar
Keuzebui:	inactief	
Berekening peilstijging [P]		

wadi's		
B wadi's [mm]	15.7	481.7 m3
Bstraat wadi's [mm]	0.0	0.0 m3
uit wadi's [mm/h]	0.0	0.0 m3/h

	0
	0
	0.00

Oppervlak wadi's		
B Oppervlak wadi's [mm]	0.0	0.0 m3
Bstraat Oppervlak wadi's [mm]	0.0	0.0 m3
uit Oppervlak wadi's [mm/h]	0.0	0.0 m3/h

B [mm]	0.0	0.0 m3
Bstraat [mm]	0.0	0.0 m3
uit [mm/h]	0.0	0.0 m3/h

Klimaatsverandering	
Zomer % toename	10%
Winter % toename	10%

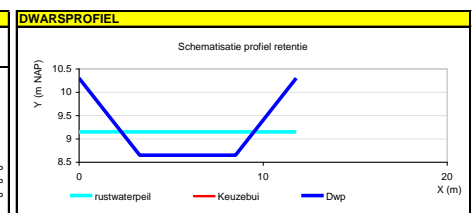
B [mm]	0.0	0.0 m3
Bstraat [mm]	0.0	0.0 m3
uit [mm/h]	0.0	0.0 m3/h

Kwel	
kwel [mm/dag]	0

Afvoer	
Toelaatbare lozing [l/s.ha]	1.5
afv. % van toelaatb lozing	100%
Afvoer onv. [l/s.ha]	0.75

ALGEMENE GEGEVENS		
Project:	Ooij	 infrastructuur gebouwen milieu communicatie
Projectnummer:	110301.001759.001	
Onderdeel:	T=100 + 10% zomer	
Datum:		
		Printdatum: 9-11-2009

INVOER PROFIEL GEGEVENS			
Profielkeuze	BEWAARD		
Bodem Breedte [m]	5.20 m		
Parameters links		rechts	
tl1	2.00 -	tr1	2.00 -
bl1	0.00 m	br1	0.00 m
tl2	2.00 -	tr2	2.00 -
bl2	0.00 m	br2	0.00 m
tl3	2.00 -	tr3	2.00 -
hl1	0.00 m	hr1	0.00 m
hl2	0.00 m	hr2	0.00 m
hl3	1.65 m	hr3	1.65 m
hoogtetot	1.65 m		



INVOER HOOGTE MATEN	
Minimaal mv hoogte	9.80 m NAP
rustwaterpeil	9.15 m NAP
Bodemppeil	8.65 m NAP
waterdiepte	0.50 m

RESULTATEN	T=1	T=2	T=5	T=10	T=25	T=100
P	248	430	673	875	1154	1564
berging [m3]	0.12	0.20	0.30	0.39	0.50	0.65
peilstijging [m]	285	285	285	285	285	285
lengte [m]						
b waterlijn [m]	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
b na peilstijging [m]	7.7	8.0	8.4	8.7	9.2	9.8
b insteek [m]	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8
A waterlijn [ha]	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
A na peilstijging [ha]	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.28
A insteek [ha]	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34

BEREKENING PEILSTIJGING	
Wateroppervlak	2050 m2 =>
Keuzegrafiek	Keuzebui

Check berging [m3] 285 285 285 285 285 285 #WAARDE!

BIJLAGE 4

Tekeningen

- Bestemmingsplan
- Dwarsprofielen
- Overzicht watergangen

BIJLAGE 5

Ecologische verbindingszone

- Omschrijving functie
- Situatieschets



De Ploegdriever

Vereniging Landschapsbeheer
Groesbeek-Ooijpolder

Extra waterberging in ecologische verbindingszone Ooijse Graaf

Arno ven der Kruis
2 november 2009

De opgave

Op verzoek van de gemeente Ubbergen geven wij in deze notitie aan hoe de extra waterbergingsopgave voor de dorpsuitbreiding van Ooij (woningbouw en sportterrein) kan worden gerealiseerd in de ecologische verbindingszone Ooijse Graaf. Het zoekgebied ligt in de natuurstrook tussen het nieuwe sportcomplex en de Ooijse Graaf (circa 250 meter lang en 12 meter breed), inclusief de overhoek ten oosten hiervan tussen de nieuwe A-watgangen, de Ooijse Graaf en het natuurterrein van Staatsbosbeheer (circa 25 bij 45 meter). Zie bijgevoegde overzichtskaart.

De opgave voor waterberging is 1860 m², met een peil van NAP+9,15m of dieper. Het zoekgebied heeft een oppervlak van circa 4125m² en een hoogteligging van circa NAP+9,90.

De doelen voor de ecologische verbindingszone hebben wij eerder geformuleerd in het rapport "Ecologische verbindingszone (EVZ) Ooijse Graaf – Groenlanden, april 2008". Belangrijke bouwstenen zijn schrale graskruidenvegetatie, struwelen en zoomvegetaties, visvrije poelen en moeraszones langs de Ooijse Graaf.

We zien goede mogelijkheden om de waterberging te combineren met natuurbouw in de verbindingszone:

- Een maaiveldverlaging tot NAP+9,15 brengt de zandige ondergrond aan het oppervlak. Dit vormt een uitstekende basis voor soortenrijke schrale vegetaties die tijdelijk onder water staan bij hoge waterstanden gedurende de winterperiode.
- Met een verdere verdieping worden moerassige omstandigheden gecreëerd tot het niveau van permanent water bij NAP+8,00.
- Waterbiotopen die in contact staan met de Ooijse Graaf zijn van betekenis voor vissen. De overloop van het waterbiotoop naar de Ooijse Graaf mag niet hoger zijn dan NAP+9,15.
- Geïsoleerde wateren blijven visvrij en hebben daardoor een grote betekenis voor de voortplanting van amfibieën. De drempel tussen dergelijke amfibieënpoeLEN en de Ooijse Graaf dient een minimale hoogte van NAP+9,50 te hebben.

Het ontwerp

We combineren in het ontwerp de waterbergingsoppervlakte met verschillende schraalland-, moeras- en watermilieus. Ten behoeve van het beheer voegen we berijdbare paden toe en veerasters en poorten om natuurtechnische begrazing mogelijk te maken. Zie globale ontwerptekening met profielen.

a) Drie waterbergingsgebieden:

1. Natuurstrook – westelijk deel, $105 \times 6 = 630 \text{ m}^2$
2. Natuurstrook – oostelijk deel, $105 \times 6 = 630 \text{ m}^2$
3. Natuurstrook – overhoek, $25 \times 25 = 625 \text{ m}^2$

Totaal 1885 m²

b) Moeras- en waterbiotopen in waterbergingsgebied:

In de waterbergingsgebieden worden langwerpige moeras- en waterstroken gegraven met wisselende dieptes tussen NAP+8,5 en NAP+8,0 en met wisselende taluds van 1:2 tot 1:4.

c) Geïsoleerde poelen:

Er worden twee poelen gegraven. De hoger gelegen beheerpaden langs en rondom de poelen voorkomen instroming van bergingswater. De eerste poel ligt halverwege de natuurstrook. De tweede poel ligt in het noordelijk deel van de overhoek.

d) Beheerpad:

Het pad ligt op hoogte NAP+9,5 en is 3 meter breed. Op drie plaatsen zijn aansluitingen op andere beheerpaden:

- pad langs de Ooijse Graaf (noordwestelijke richting)
- pad aan westkant sportterrein
- pad aan oostkant sportterrein

e) Veeraster en poorten:

Ten behoeve van het natuurbeheer wordt het gebied begraasd door pony's en/of schapen. Om het hele gebied wordt een veeraster geplaatst. In de doorgangen worden houten poorten geplaatst (3 stuks).

COLOFON

WATERHUISHOUDINGS- EN RIOLERINGSPLAN UITBREIDINGSPLAN OOIJ

OPDRACHTGEVER:

OOSTERPOORT PROJECTONTWIKKELING

STATUS:

Vrijgegeven

AUTEUR:

E.W.H. Brouwer

GECONTROLEERD DOOR:

J.W. van Dijken

VRIJGEGEVEN DOOR:

J.W. van Dijken

11 januari 2010

074294130:A.2

ARCADIS NEDERLAND BV
Zendmastweg 19
Postbus 63
9400 AB Assen
Tel 0592 392 111
Fax 0592 353 112
www.arcadis.nl
Handelsregister
9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden veeelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.