

Memo

Datum: 02-11-2021
Projectnummer: 010-19-BWZ
Van: Gijs van Schaijk en Susanne Groot, BWZ Ingenieurs
Aan: t.b.v. PPWW Klimaatrobuust Beekdal Sint-Oedenrode
Onderwerp: Onderbouwing, afwatering De Neul, Definitief Ontwerp

Inhoudsopgave

1	Herinrichting de Neul	1
2	Beleid en regelgeving waterschap en gemeente	2
2.1	Regels toename verhard oppervlak gemeente Meierijstad	2
2.2	Regels toename verhard oppervlak Waterschap De Dommel	2
2.3	Compensatie oppervlaktewater	3
3	Verandering in verharding de Neul	3
4	Wijzigingen oppervlaktewatersysteem	5
4.1	Huidige watersysteem	5
4.2	Toekomstig watersysteem	6
5	Compensatie c-wateren	11
6	Waterberging overstort	11
7	Af- en bewatering sportvelden	11
7.1	Bestaande situatie sportvelden	11
7.2	Nieuwe situatie sportvelden	12
8	Toets aan beleid	14

1 Herinrichting de Neul

Door de herinrichting van sportterrein De Neul verandert de hydrologische situatie. In de herinrichting worden de twee oostelijke voetbalvelden gedraaid, de kantines worden gesloopt en herbouwt en de infrastructuur van paden, watergangen, parkeerterrein en wegen wijzigt. Totaal neemt het verhard oppervlak toe met circa 2.634m² en bedraagt de herin te richten verharding circa 11.464m².



2 Beleid en regelgeving waterschap en gemeente

2.1 Regels toename verhard oppervlak gemeente Meierijstad

In het uitgebreid gemeentelijk rioleringsplan (VGRP) van de Gemeente Meierijstad is het uitgangspunt om uitbreidings- en reconstructieplannen van woningbouw en/of infrastructuur hydrologisch neutraal uit te voeren. Als voorkeursvolgorde hanteert de gemeente infiltreren - bergen - afvoeren naar oppervlaktewater - afvoeren naar riolering.

De wijziging in verharding brengt een verplichting voor waterberging met zich mee. Voor een toename van het verhard oppervlak van 0 tot en met 10.000m² dient 60mm geborgen te worden (Figuur 1). De toename aan verhard oppervlak in het VO2.0 bedraagt 2.634 m². Dit is minder dan 10.000 m².

Toename afstromend verhard oppervlak	Toelichting
0 - 10.000 m ²	60mm berging
> 10.000 m ²	De wijze van hemelwaterverwerking dient in een waterhuishoudkundig plan (whp) te worden onderbouwd. De richtlijnen voor het whp zijn omschreven in de Hydrologische uitgangspunten van het Waterschap. Voor de eventuele afvoer naar oppervlaktewater is een Watervergunning vereist.

Figuur 1. Uitgangspunten voor afvoer hemelwater door toename verhard oppervlak. (bron VGRP+ 2017-2022, gemeente Meierijstad).

Na contact met gemeente Meierijstad is afgesproken om de volgende uitgangspunten te hanteren:

- Voor de totale aan te passen verharding dient 60mm geborgen te worden. Dit is een afwijking ten opzichte van het VGRP. Het VGRP schrijft 60mm berging voor, waarbij alleen de toename van het verhard oppervlak meetelt. Deze afwijking is ingegeven door het hoge ambitieniveau voor een klimaatrobuuste inrichting in dit project. Daarom wordt in dit geval uitgegaan van de hoeveelheid berging bij "vernieuwbouw" zoals opgenomen in de "verordening fysieke leefomgeving" van de gemeente. Dit betekent dat 60 mm berging nodig is voor de totale oppervlakte van de verharding (en niet alleen de uitbreiding),
- Voor de halfverharding/grasbetontegels op de parkeervakken hanteren we de 50/50 benadering. Over 50% van dit oppervlak dient 60mm geborgen te worden.

2.2 Regels toename verhard oppervlak Waterschap De Dommel

Het waterschap schrijft in de Keur voor dat de toename aan verhard oppervlak gecompenseerd moet worden. Voor een toename van het verhard oppervlak tussen de 500 m² en 10.000 m² kan de vereiste compensatie berekend worden door de toename van het verhard oppervlak (m²) te vermenigvuldigen met een waterschijf van 60 mm (0,06 m). Daaruit volgt de omvang van de vereiste compensatie in kubieke meters (m³).



2.3 Compensatie oppervlaktewater

Een aantal c-wateren wordt door aanleg van het winterbed en de nieuwe kade van de Dommel verlegd of gedempt. Het gedempte oppervlak dient volgens de brabantkeur gecompenseerd te worden. De afvoersituatie mag niet verslechteren.

3 Verandering in verharding de Neul

Het Klaverpad splitst het voetbalterrein in twee delen, met velden aan de westkant en velden aan de oostkant van het Klaverpad (Figuur 2). Het huidige parkeerterrein en een deel van de paden wijzigen door verbreding van de Dommel qua ligging, omvang en verharding. Aan de westkant van het Klaverpad wordt de huidige kantines met bijbehorende verharding gesloopt, verwijderd en vervangen.

De nieuwe kantines en inrichting van het omliggende terrein resulteren in minder verhard oppervlak dan in de huidige situatie (Tabel 1).

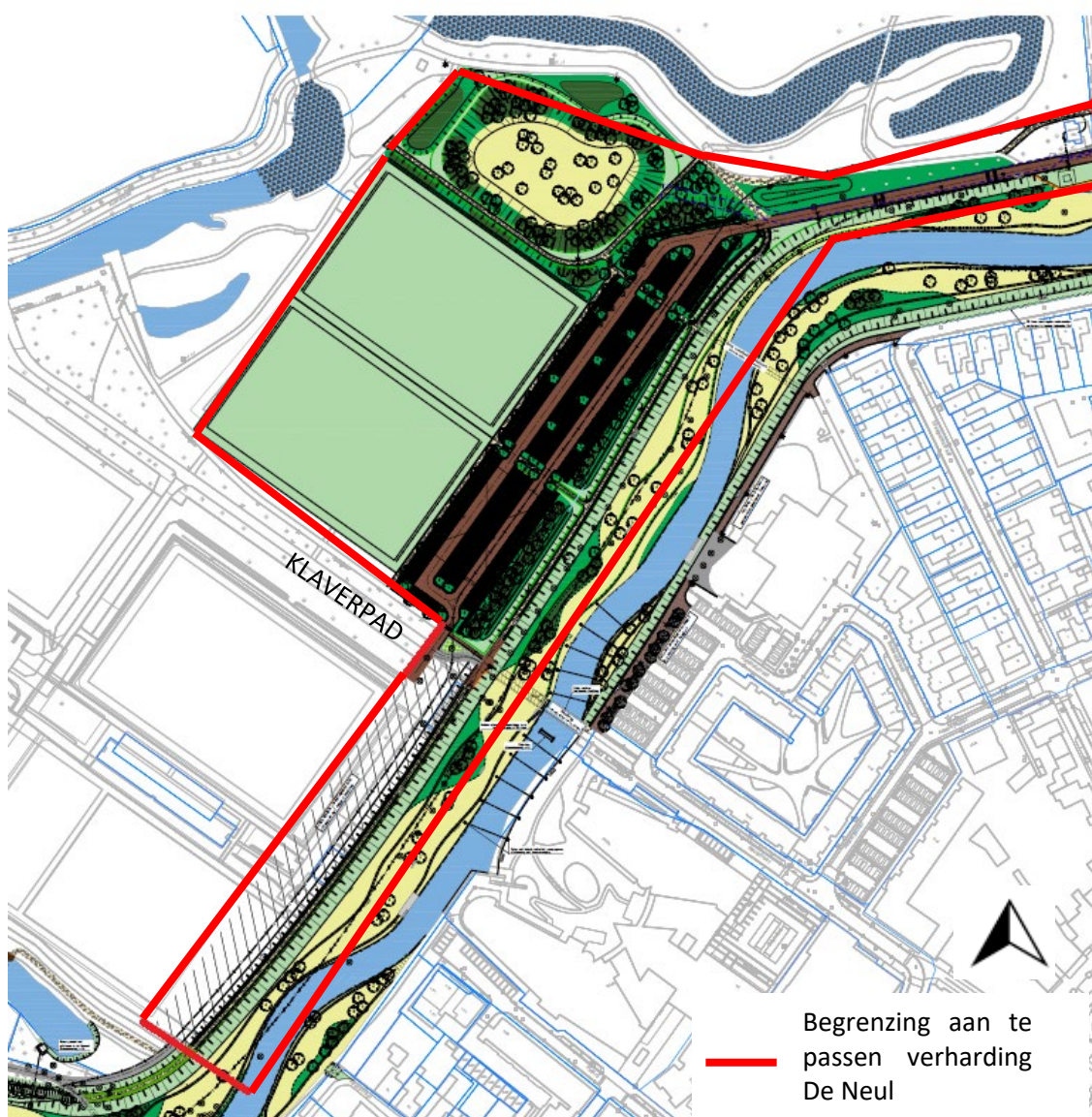
Tabel 1. Wijzigingen in verhardingsoppervlak en -type na herinrichting van De Neul.

	Huidig verhard oppervlak	Toekomstig heringericht verhard oppervlak	Verschil in verharding. Toename (+) / afname (-)
Oostzijde Klaverpad	4.800	8.574 (3.614 m2 verhard / 4.960 m2 doorlatende halfverharding	+3.774
Westzijde Klaverpad	4.030	3.598 (2.612 m2 verhard / 986 m2 doorlatende halfverharding	-432
Totaal	8.830	12.172	+3.342

De verharding neemt in totaal toe met circa 3.342 m2. In de nieuwe situatie wordt veel verhard door middel van halfverharding. Circa 5.945 m2 bestaat uit nieuwe doorlatende



halfverharding op het parkeerterrein. Grasvelden, kunstgrasvelden, gravel- en atletiekbanen worden beschouwd als onverhard oppervlak (Brabantkeur paragraaf 2.1). De totale toekomstige oppervlakte verharding beslaat 12.172m².



Figuur 2. Herinrichting van de Neul in VO2.0. De rode strepen geven de begrenzing van de verharding van het sportterrein van de Neul weer.

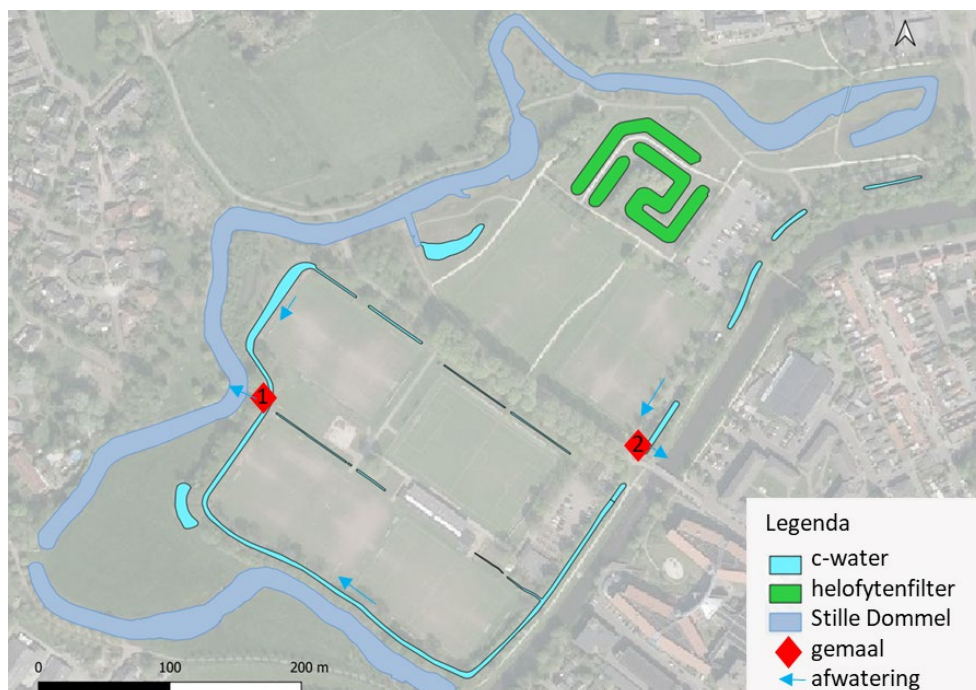
4 Wijzigingen oppervlaktewatersysteem

4.1 Huidige watersysteem

Het sportterrein watert in de huidige situatie af richting de ringsloot die grotendeels langs het sportterrein gesitueerd is (Figuur 3). Middels duikers zijn de sloten met elkaar verbonden. De watergangen verzamelen het regenwater en begeleiden het naar twee gemalen in de ringsloot. Gemaal 1 watert af richting de Stille Dommel, gemaal 2 pompt het water van de ringsloot naar de Dommel.

Het helofytenfilter is een opzichzelfstaand systeem. Ten tijde van overbelasting van het rioolsysteem stort de overstort water in het helofytenfilter. Het bestaande helofytenfilter is circa 3.700m² groot.

Gemaal 1 watert af richting de Stille Dommel, de vlotter is afgesteld op een waterniveau van +8.11 mNAP¹. Gemaal 2 slaat aan bij een waterstand van +8.01 mNAP in de sloot¹. Het waterschap schat de afmetingen van de ringsloot op 80 cm diepte, 50 cm bodembreedte en talud 1op 1. De geschatte bergingcapaciteit van de watergangen bij een drooglegging van 0,15m en een lengte van 838m, exclusief kleinere greppels, komt neer op 624m³ waterberging (838m x 0,75m³). Het uitgangspunt is dat de watergangen droog staan. Voor de bepaling van de bergingscapaciteit is enkel de ringsloot beschouwd. Het huidige c-water-oppervlak is 4522m² groot (zie c-water in Figuur 3).

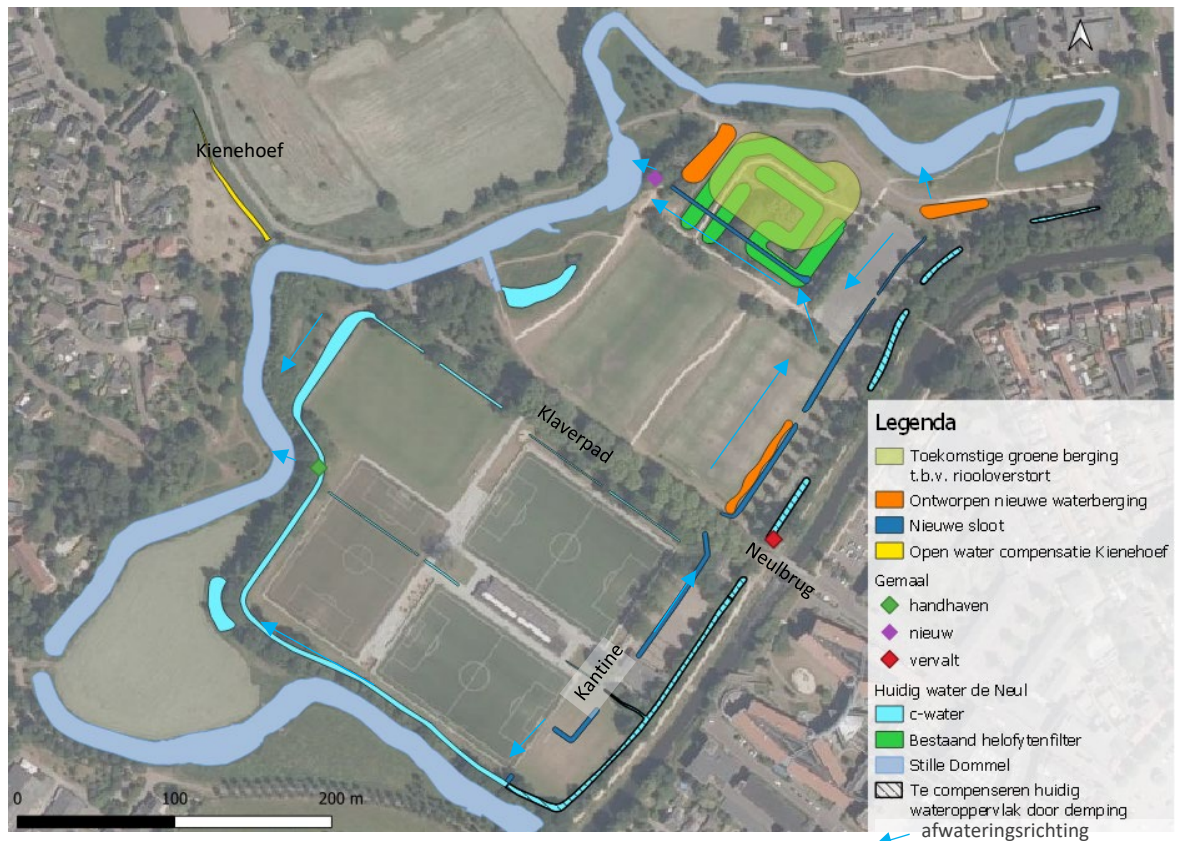


Figuur 3. Bestaand watersysteem

¹ Bron Gemeente Meierijstad, revisie tekening 17NW52205aa (R01-D01 Overzichtstekening)

4.2 Toekomstig watersysteem

De herinrichting van De Neul en het veranderen van de locaties van de kantines, kade en parkeerterrein vraagt om aanpassingen aan het watersysteem in de Neul. Een aantal bestaande watergangen verdwijnt, en er worden nieuwe aangelegd. Het toekomstige watersysteem en het functioneren hiervan is weergegeven in Figuur 4.



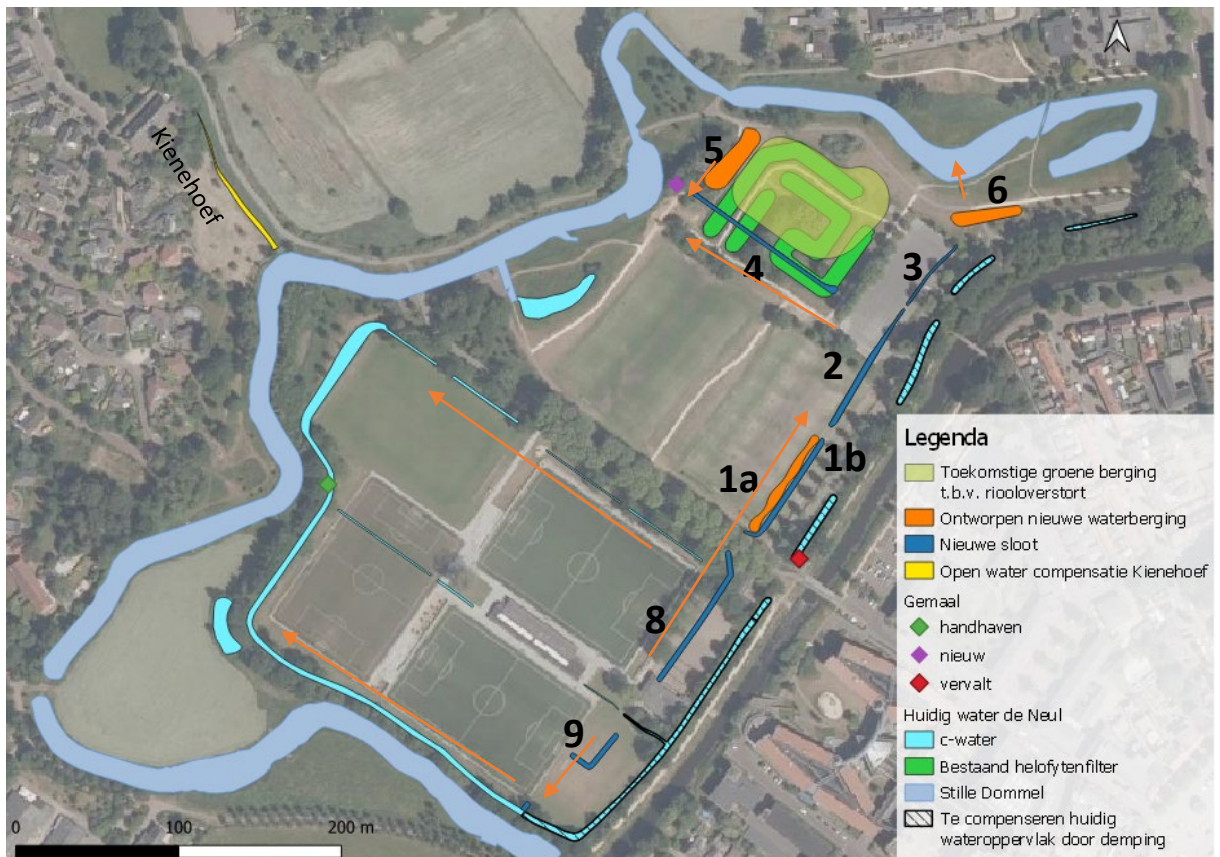
Figuur 4. Toekomstig watersysteem en afwateringsrichting

Neerslag die in het gebied valt, wordt via twee richtingen uit het sportterrein afgevoerd richting de Stille Dommel. Een deel gaat richting het westen via een gedeeltelijk nieuwe sloot en de bestaande ringsloot naar een bestaand gemaal. Het gemaal pompt het vervolgens naar de Stille Dommel. De Stille Dommel heeft een waterstand van +8.70 mNAP. De capaciteit van het te handhaven westelijke gemaal is ook na de aanpassingen in het watersysteem voldoende. Minder slootlengte dan in de huidige situatie watert af richting het gemaal, uitgangspunt is dat hiermee het gemaal voldoet.

Het hemelwater dat oostelijk van de nieuwe voetbalkantines valt, gaat via de oostzijde onder het Klaverpad door, via nieuwe sloten richting het noorden naar een nieuw gemaal. De sloten staan met elkaar in verbinding door middel van duikers. Een aantal wadi's vangt het eerste deel van het afstromende hemelwater op. Als de wadi's vol zijn stroomt het water doormiddel van een overstroomconstructie naar de sloten en uiteindelijk richting het nieuwe gemaal. Het oude gemaal nabij de Neulbrug, in te dempen teensloot, vervalt. De capaciteit van het te vervallen gemaal is onbekend.



Uitgangspunt bij de bepaling van de bergingscapaciteit is dat de sloten en de wadi's op het sportterrein droogvallen. In het DO ontwerp is circa 953 m³ aan waterberging uitgewerkt op het sportterrein de Neul (Figuur 4 en Figuur 5, Tabel 2). In Figuur 4 en Figuur 5 geven de oranje vlakken de nieuwe waterberging weer in de vorm van wadi's, in het donkerblauw zijn de nieuwe sloten aangegeven.



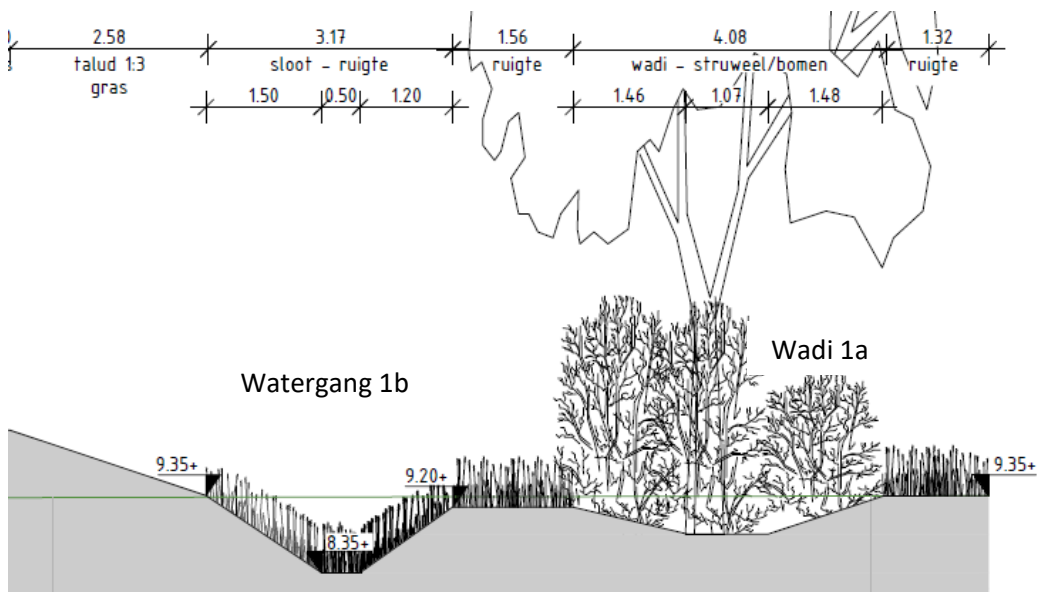
Figuur 5. Watersysteem De Neul. De cijfers representeren de waterbergingen en watercompensatievlakken, en corresponderen met de benamingen in Tabel 2. De pijlen geven de afstroomrichting weer.

Bij het ontwerpen van het watersysteem zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- watergang 1b, 2, en 3 functioneren zowel voor de te realiseren waterberging, als ter compensatie van de te dempen watergangen;
- De groene berging ter plaatse van het huidige helofytenfilter mag niet worden gebruikt voor waterberging van afstromend water van het verhard oppervlak. Deze berging dient enkel voor de opvang van water uit de riooloverstort;
- Het streefpeil is aangenomen op 15cm onder de insteek. Ten oosten van de nieuwe kantine is de waterstand +9.05, ten westen is de waterstand +8.95. Notabene het huidige streefpeil is niet bekend;
- Voor de bepaling van de maximale waterbergingscapaciteit van het systeem is er van uit gegaan dat de sloten en wadi's droogvallen;
- Voor de bepaling van de minimale waterbergingscapaciteit van het systeem is beredeneerd dat de sloten en wadi's vol staan tot de GHG van +8.70 mNAP;
- Bodemhoogtes van de watergangen liggen op +8.35 mNAP;

- De maatgevende afvoer bedraagt 1,00 l/s/ha (Cultuurtechnische vereniging, 1988). Dit geldt voor zandgronden met grondwatertrap IV en V.
- De drainageafvoer vanuit de twee oostelijke voetbalvelden vindt plaats via het noordoosten, direct richting het gemaal.

Water uit wadi 1a stroomt in watergang 1b als het water in de wadi hoger komt dan +9.20 mNAP (Figuur 6). Wadi 5 moet in verbinding staan met de wadi 1a, watergang 1b, 2 en 4 naast het parkeerterrein en de voetbalvelden, om zo het hemelwater voldoende te spreiden in het watersysteem.

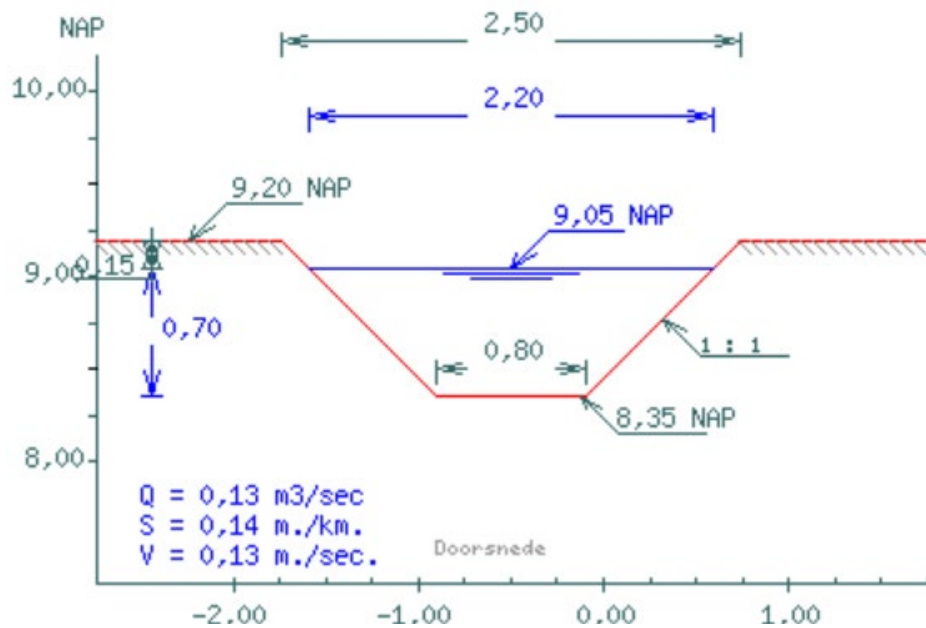


Figuur 6. Doorsnede van watergang 1b en wadi 1a.

Watergang 4 verwerkt het hemelwater van het nieuwe parkeerterrein en de omliggende groenstroken. De afvoer vanuit de drainage onder de voetbalvelden bij een overschot aan water vindt niet plaats via watergang 4, maar gaat direct richting het nieuwe gemaal. Deze afvoer is niet meegenomen bij bepaling van de maatgevende afvoer voor watergang 4. Het oppervlak van twee voetbalvelden is niet meegenomen bij de bepaling van de maatgevende afvoer. Het water dat via watergang 4 afgevoerd moet worden, komt via een duiker onder het parkeerterrein vanuit het brede deel van watergang 2. De benodigde lengte voor de duiker bedraagt circa 50m. De afmetingen van watergang 4 hebben hetzelfde natte oppervlak als in de huidige situatie en zijn getoetst aan de maatgevende afvoer voor 'landelijk gebied' en een neerslagsituatie uitgaande van een T=10 bui.

Het afwaterend oppervlak dat via watergang 4 afwatert bedraagt 1,7 hectare. Bij een maatgevende afvoer van 1,0 l/s/ha, komt dit neer op 0,0017 m³/s. De watergang kan 0,02 m³/s verwerken bij een verhang van 0,01m/km. Deze maatgevende afvoer valt ruim binnen de capaciteit van de watergang. De afmetingen en berekeningsresultaten zijn weergegeven in Figuur 7.





Figuur 7. Afmetingen watergang 4

Vanuit de wateroverlastnormering moet een neerslaghoeveelheid verwerkt worden die gemiddeld 1x per 10 jaar valt. Bij een T10 bui valt binnen 60 minuten 31mm (STOWA, 2019). Met de aanname dat 90% van het hemelwater in een keer tot afvoer komt dient watergang 4 0,132m³/s te verwerken. Dit resulteert in een opstuwing van 0,015m over de lengte van 100m van watergang 4 (Verhang $S = 0,15\text{m/km}$). Het debiet in de andere watergangen is lager vanwege de bovenstroomse ligging. Hier is dus minder opstuwing.

Wadi 6 is ontworpen om water op te vangen van de straat Dommelpark, tussen het parkeerterrein en de Van Rijckevorsel van Kessellaan. Indien meer water de wadi instroomt dan dat dat wadi aankan, stroomt het overige water via een overstortconstructie naar de Stille Dommel.

Tabel 2 geeft per watergang en wadi de diepteligging, waterpeilen, insteekhoogtes, sloot en bergingscapaciteit weer ten tijde van een volledig droge watergang en bij een gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) van +8.70 mNAP.

Tabel 2. Hydrologische data per waterpartij. * bergingscapaciteit op basis van volledige lege watergangen en wadi's

Watergang /Wadi	Bodemhoogte (mNAP)	Insteekhoogte (mNAP) / waterhoogte	Waterberging (m3/m1)* / lengte (m)	Bergingscapaciteit (m3)*	Bergingscapaciteit (m3) bij GHG +8.70 mNAP
Sloot 8	+8.35	+9.20 / +9.05	1,12 / 92	102,7	67,9
Wadi 1a	+8.35	+9.20 / +9.05	0,81 / 69	55,9	55,9
Sloot 1b	+8.35	+9.20 / +9.05	1,09 / 76	83	55,7
Sloot 2	+8.35	+9.20 / +9.05	1,09 / 50	54,5	36,5
Wadi 3	+9.08	+9.40 / +9.35	0,24 / 48	11,5	11,5
Sloot 4	+8.35	+9.20 / +9.05	0,74 / 109	79,4	59,4
Wadi 5	+8.70	+10.20 / +9.05	3,18 / 43	136,5	136,5
Wadi 6	+9.50	+10.10 / +10.10	1,63 / 43	70,1	70,1
Sloot 9	+8.35	+9.20 / +8.95	0,87 / 43	37,5	21,3
Bestaande ringsloot	+8.30	+9.10 / +8.95	0,748 / 430	321,6	154,8
Totaal	-	-	-	952,9m3	669,5m3



5 Compensatie c-wateren

Een aantal c-wateren worden door aanleg het winterbed en nieuwe kade van de Dommel verlegd of gedempt. Het gedempte oppervlak dient volgens de brabantkeur gecompenseerd te worden. Het te dempen wateroppervlak is circa 1.470m² groot.

In totaal wordt door de sloten 1.309m² aan nieuw wateroppervlak gecreëerd. Hierin is het uitgangspunt dat watergang 1b, 2, en 3 zowel functioneren voor de te realiseren waterberging, als ter compensatie van de te dempen watergangen. Ook de uitbreiding van de watergang richting Kienenhoef is nodig voor de compensatie. Hier wordt 161m² nieuw oppervlaktewater aangelegd. In totaal wordt daarmee 1470 m² aan nieuw open water gecreëerd, dit compenseert het te dempen bestaande oppervlak. De wadi's tellen niet bij mee in de bepaling van het wateroppervlak.

6 Waterberging overstort

In de huidige situatie loost er een riooloverstort in het helofytenfilter. Het helofytenfilter functioneert niet goed en vervalt in het ontwerp. Op de locatie van het helofytenfilter komt een groene berging die enkel gebruikt wordt door overtollig water uit de overstort. Het huidige helofytenfilter beslaat een oppervlak van circa 3.680m². De groene berging heeft een grootte van 4.750m². De groene berging kan meer water bergen dan het helofytenfilter. De groene berging is, vanwege het doel als tijdelijke opslag bij riooloverstort, niet inzetbaar voor opvang van lokale neerslag.

7 Af- en bewatering sportvelden

7.1 Bestaande situatie sportvelden

Ten westen van het Klaverpad bevinden zich vier velden (Figuur 8). Deze velden zijn voorzien van drainage, die via verzamelputten lozen op de c-watgang rondom het sportterrein. De afvoerleiding van het hemelwater gaat naar de uitstroomvoorziening in de ringsloot. Het is een op zichzelf staand systeem. Zodra het waterpeil in de ringsloot een bepaald niveau bereikt, voert de pomp het water af richting de Stille Dommel.

Pomp 1 pompt het water van de ringsloot naar de Stille Dommel. Pomp 1 is voorzien van een terugslagklep, en de vlotter is afgesteld op +8.11 mNAP ². Volgens de handleiding van het watersysteem R.K.S.V. zijn de vlotters afgesteld op ongeveer 20cm onder de insteek

² Bron Gemeente Meierijstad, revisie tekening 17NW52205aa (R01-D01 Overzichtstekening)



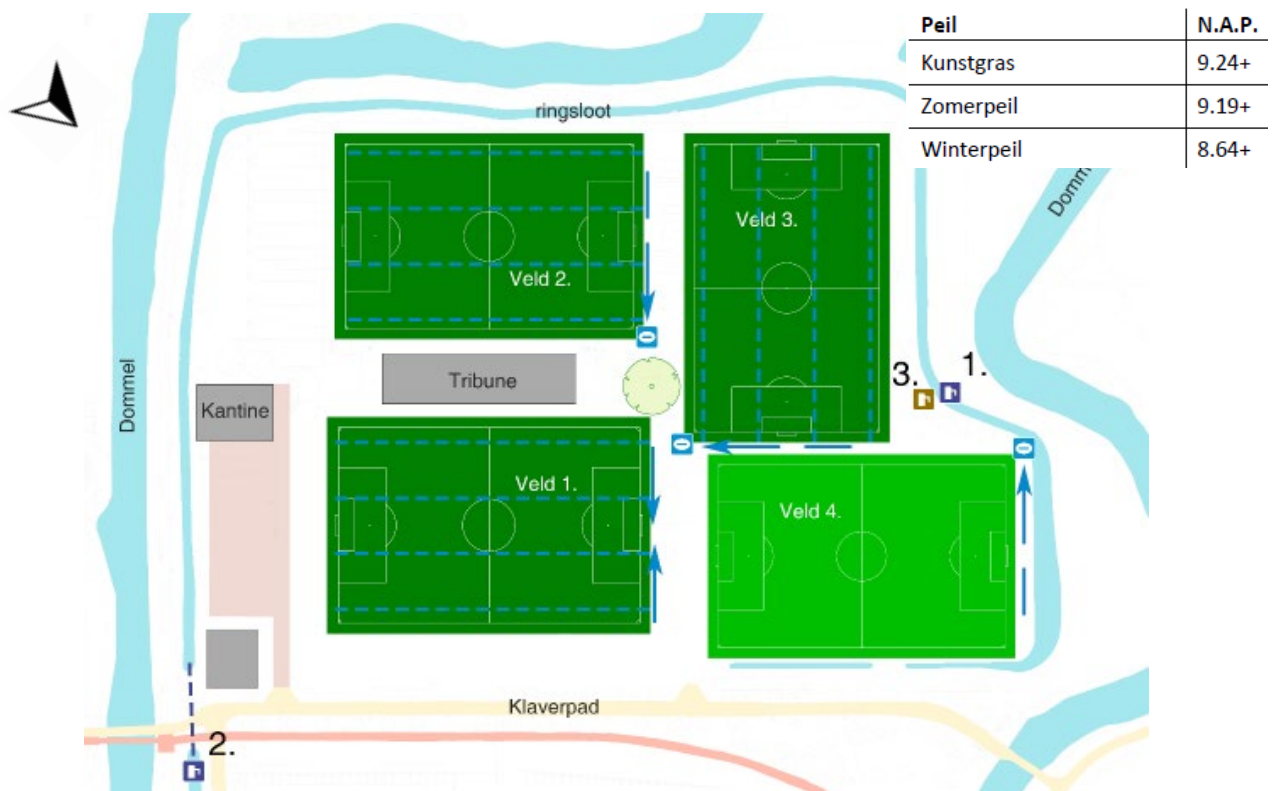
van de ringsloot. Tussen de velden in is een betonnen bak geplaatst, die 20m³ kan bergen. Water uit deze put wordt gebruikt om te irrigeren.

Pomp 2 pompt het water van de ringsloot naar de Dommel, de vlotter is afgesteld op +8.01².

NB: de gegeven vlotterhoogtes zijn als twijfelachtig beoordeeld omdat de bodem van de ringsloot in de huidige situatie op NAP+8.35 lijkt te liggen, en de vlotters dan onder bodemniveau staan afgesteld.

7.2 Nieuwe situatie sportvelden

Door de aanpassingen aan het watersysteem en herinrichting op het sportterrein komt pomp 2 te vervallen (Figuur 8). Pomp 1 en 3 blijven gehandhaafd. Pomp 2 wordt vervangen door een nieuwe pomp, de afwatering van de ringsloot is geborgd.



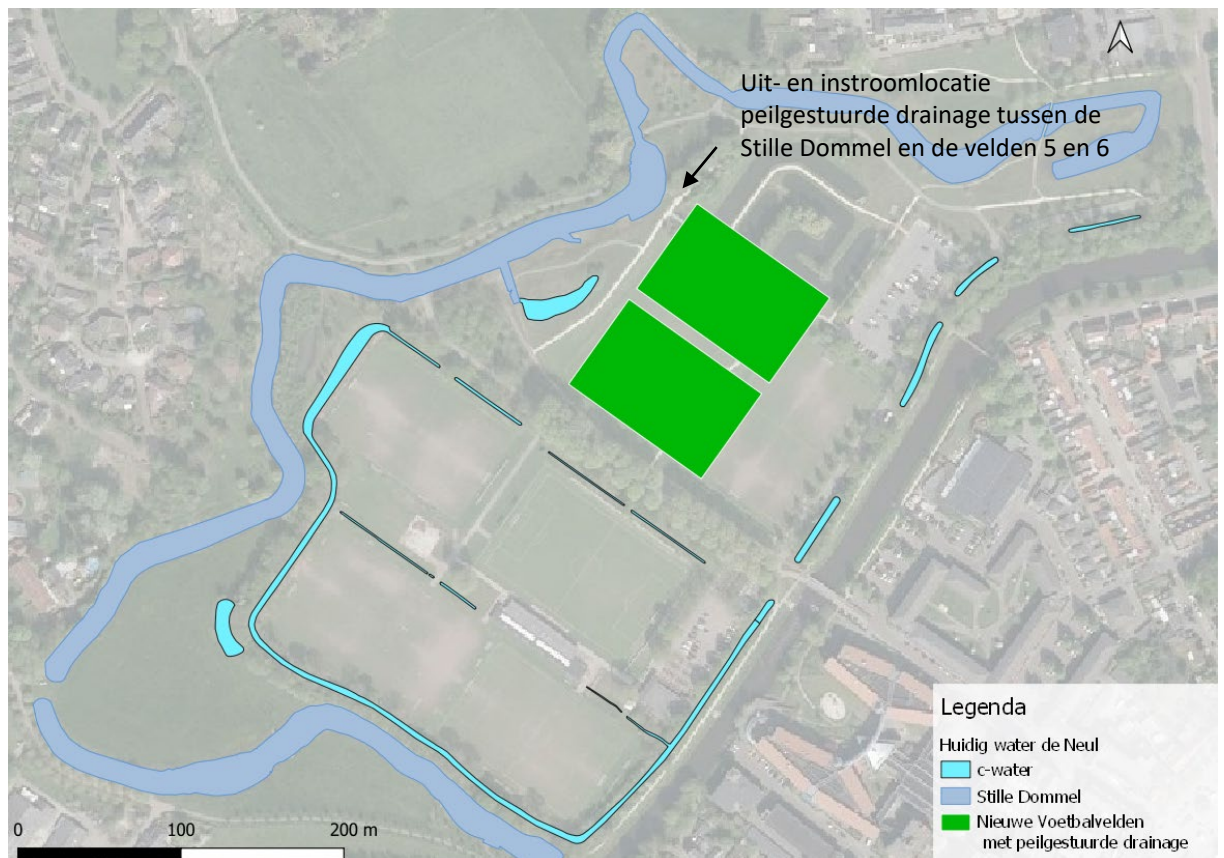
Figuur 8. Sportvelden ten westen van het Klaverpad, met de locatie van de pompen en verzamelputten. Pomp 2 vervalt in de herinrichting, een nieuwe pomp tussen de c-watgang en de Stille Dommel wordt geplaatst, zie icoon pomp voor de beoogde locatie (bron aangepast uit: Handleiding watersysteem R.K.S.V. Rhode)

Onder de twee velden ten oosten van het Klaverpad bevindt zich volgens de huidige kennis nu geen drainage. De velden ten oosten van het Klaverpad noemen we veld 5 en



veld 6. Bij de herinrichting van het terrein worden velden 5 en 6 gedraaid en tevens voorzien van peilgestuurde drainage voor de af- en bewatering.

Het uitgangspunt is om de in- en aflat ten noordwesten van veld 5 en 6 te situeren. Een constructie tussen de Stille Dommel en de velden kan als uitstroomlocatie dienen (Figuur 9). Indien dit niet wenselijk is, is een extra watergang nodig die in verbinding staat met de bestaande ringsloot.



Figuur 9. Locatie in- en uitstroom peilgestuurde drainage velden 5 en 6.

Het ontwerpen van de drainage onder veld 5 en 6 vindt plaats in een apart traject.

8 Toets aan beleid

Gemeente

De huidige bergingscapaciteit op het terrein bedraagt circa 624m³ (uitgaande van droge watergangen), exclusief de kleinere greppels die ongewijzigd blijven.

De gemeente vraagt om het realiseren van waterberging van 6 mm voor de totale aan te passen verharding van 12.172m². De te wijzigen verharding telt (door het hoge ambitieniveau van de gemeente) volledig mee in de bepaling voor de te realiseren waterberging. Van de nieuwe verharding bestaat 5.945m² uit doorlatende halfverharding. De doorlatende verharding telt in de berekening mee voor 50%. $(12.172 - (50\% \times 5.945) \times 0,06\text{m} = 552\text{ m}^3$ hemelwaterberging. Er dient dus in de nieuwe situatie 552m³ waterberging aanwezig te zijn.

De nieuwe situatie voldoet met 953m³ in het geval van drooggevalen watergangen aan de gevraagde bergingscapaciteit door de gemeente. Hevige zomerse piekbuien zijn op te vangen.

Waterschap

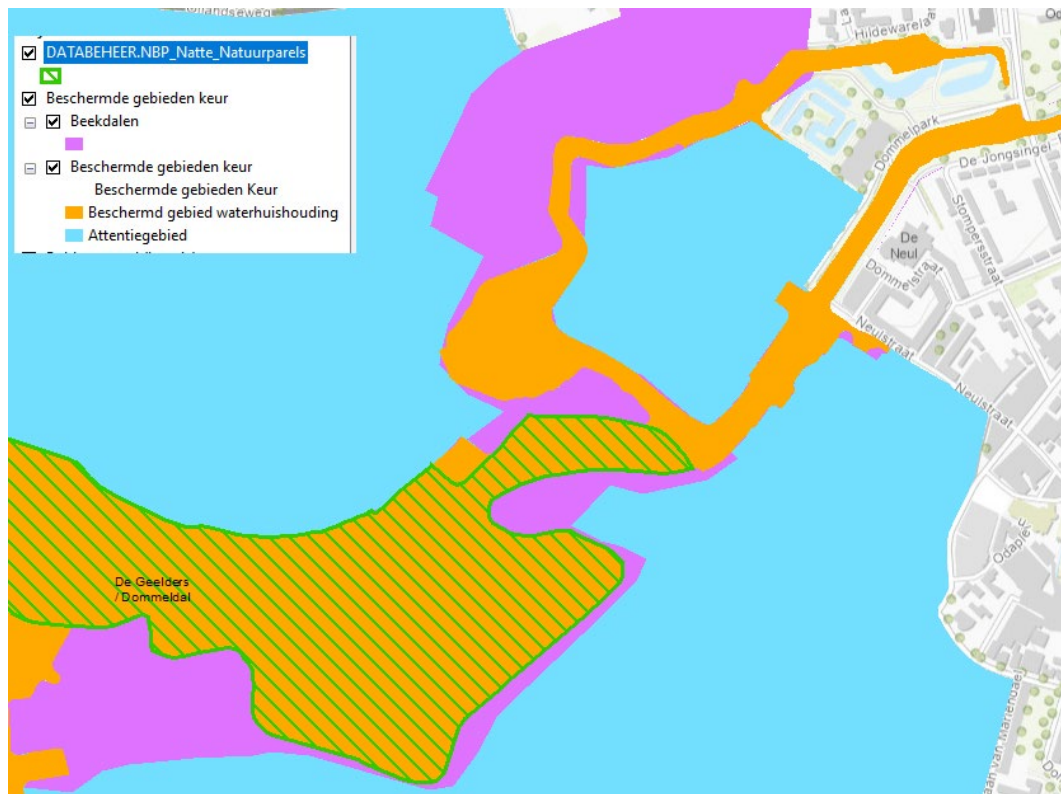
Het waterschap vraagt om compensatie voor enkel de toename aan verhard oppervlak. Met een toename van 3.342m² verhard oppervlak is 201m³ compensatie benodigd (toename verharding $\times 0,06$).

In het gebied is voldoende bergingscapaciteit. In de huidige situatie is 624m³ berging aanwezig, het waterschap vraagt om 201m³ extra berging, totaal komt dit neer op 825m³. De nieuwe situatie voldoet met 953m³ in het geval van drooggevalen watergangen aan de gevraagde bergingscapaciteit door het waterschap. Hevige zomerse piekbuien zijn op te vangen.

Uitgaande van deels met water gevulde watergangen (tot +8.70mNAP) is er 670m³ berging (Tabel 2). Hierbij zijn de watergangen gevuld tot 15cm onder de insteek. Inclusief verbreding van de watergang naar de Kienenhoef, is er ook in die situatie voldoende bergingscapaciteit.

Volgens de Keur ligt het gebied de Neul 'Attentiegebied'. Dit houdt in dat de maatregelen in dit gebied geen enkele grondwaterdaling op de rand van de Natte Natuurparel mogen veroorzaken. Zie figuur 10 voor de ligging van het attentiegebied en de natte natuurparel. Nieuwe drainage wordt alleen toegestaan als aangetoond wordt dat de activiteit geen negatief hydrologisch effect op de natte natuurparel heeft. Hiermee moet rekening gehouden worden bij uitwerking van de peilgestuurde drainage onder de velden. De andere aanpassingen aan het watersysteem, zoals beschreven in deze notitie, zijn mede gericht op het verhogen van de grondwaterstand (meer infiltratie) en zullen dus geen grondwaterstands daling veroorzaken op de rand van de natte natuurparel.





Figuur 10. Ligging Attentiegebied (blauw, deel van de Neul) en Natte Natuurparel (groen gearceerd)

Provincie

Het dempen van open water wordt gecompenseerd door de aanleg van nieuwe sloten die minimaal dezelfde afmetingen hebben als de huidige sloten, en door de verbreding van de watergang nabij de Kienehoef. De afvoersituatie verslechtert niet. Aan de eisen uit de brabantkeur wordt voldaan.

