

Memo

memonummer 1
 datum 3 maart 2020
 aan Jean-Paul Severeijns Waterschap Limburg
 van Bjorn Vink
 kopie
 project Sportcomplex Heg te Kelpen-Oler
 projectnr. 0452599.100
 betreft Waterplan + bijlage kaart

Deze memo beschrijft de watertoets voor sportcomplex Heg te Kelpen-Oler. Het eerste deel bespreekt de omgeving en de resultaten van het veldonderzoek begin 2018, vervolgens een beschrijving van het verharde oppervlakte en de te bergen hoeveelheden water. De mogelijkheden voor berging zijn weergegeven op de kaart en zijn toegelicht in dit memo. In de bijlage staat de tekening met sportvelden, voorzieningen en het ontwerp waterberging voor het sportcomplex.

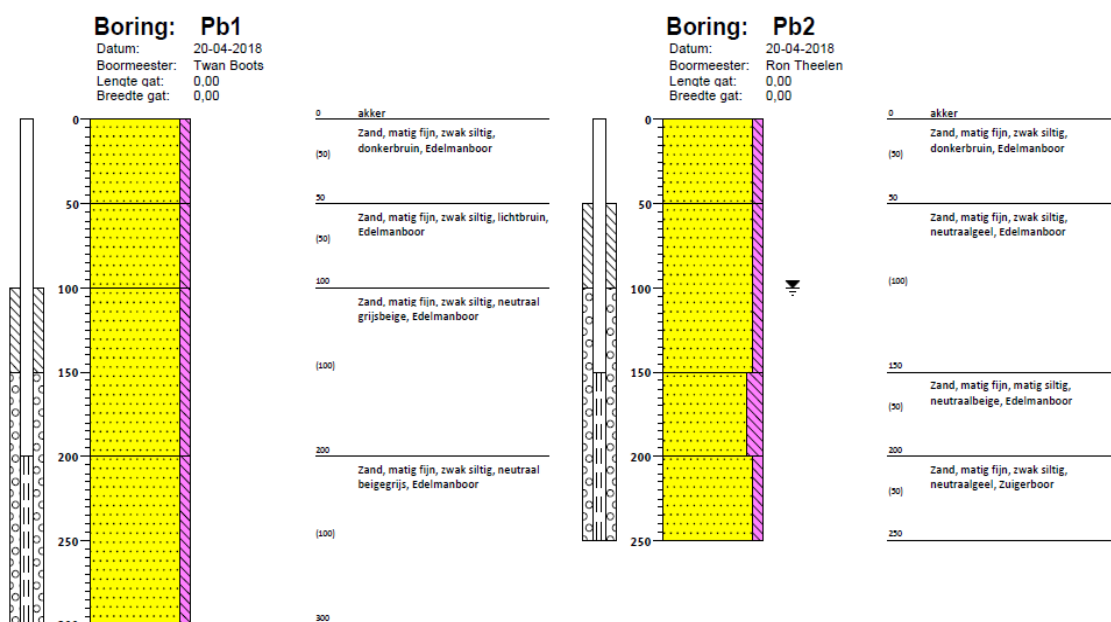
Geohydrologie en bodemopbouw

Tijdens onderzoeken begin 2018 is het grondwater aangetroffen op een diepte van 0,9 – 1,5m. Er zijn geen duidelijke gley-verschijnselen aangetroffen dus is een GHG hier lastig uit af te leiden en het grondwater. Het lijkt hier om hangwater te gaan. Tijdens de het maken van grondboringen tijdens het geschiktheidsonderzoek van 2018 leek hier sprake te zijn van een hangwater situatie. De deklaag bleek slecht doorlatend wat tot stagnatie van neerslag leidt waardoor regenwater ondiep afstroomt richting de drainagemiddelen. Deze slecht doorlatende laag moet worden doorsneden om neerslag wat op het te maken sportterrein te laten infiltreren. De bodemopbouw zie figuur 1.

De grondwaterstand/hangwaterstand (GWS) is voor de deelgebieden medio/begin 2018 ingeschat:

1. Zone C, het lage deel bij Wessemerven zit het GWS/hangwater op circa $\leq 0,4$ m diepte.
2. Overige zones bij Kerkstraat en de Oranjestraat met een GWS-/hangwaterstand van $\leq 1,0$ m diepte.

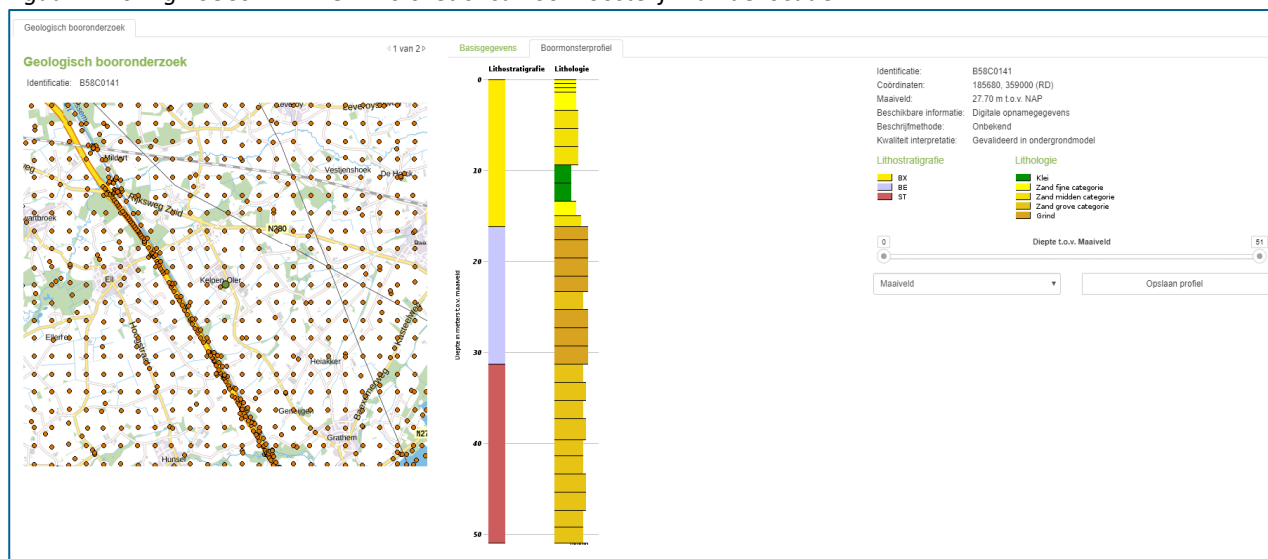
Figuur 1 Bodemopbouw onderstaand de diepste boringen op het terrein (2018), beide zijn als peilbuis afgewerkt.



In Midden-Limburg en Brabant is er op veel locaties een leemlaag aanwezig in de formatie van Boxtel, ook wel 'Brabantleem' genoemd. Deze laag is minder goed doorlatend waardoor neerslag op deze laag stagneert en afstroomt over deze laag naar een drainagemiddel. In beide boringen voor de peilbuizen is te zien dat deze fijn zandig materiaal met silt betreft. De bodem is tijdens het veldonderzoek (2018) tot maximaal 3 meter diepte verkend bij peilbuis (Pb1).

Het Dino Loket TNO Boring 58C0141 uit figuur 2 toont de diepere bodemopbouw. Kenmerkend voor dit gebied is dat de bovenste 2 meter uit fijn zand bestaat en tussen 2 tot 10 meter uit midden grof zand bestaat. Hieronder komen regelmatig kleilagen voor van 2m dikte, onduidelijk is of die kleilaag aaneengesloten is. Deze lagen tot 16 meter diepte horen tot de formatie van Boxtel. Hieronder zit de zeer grove en goed doorlatende formatie van Beegden bestaande uit een mix van afwisselend grindlagen en grofzand.

Figuur 2: Boring B58C0141 TNO Dinoloket circa 400m oostelijk van de locatie



De bovenste 1,5 tot 2 meter blijkt slecht water door te laten wat nu ook op de velden zichtbaar is. Onder dit niveau wordt het bodemmateriaal doorlatender. Voor het geschiktheidsonderzoek voor de aanleg van het sportveld (2018) zijn doorlatendheidsmetingen gedaan tot circa 1 meter diepte. Er is zoals gebruikelijk de nodige ruimtelijke variatie. Op 2 meter diepte zal de doorlatendheid circa 1 meter per dag bedragen, hoe dieper hoe grover tot 10m diepte.

Figuur 3. Metingen doorlatendheid sportvelden

Boornummer / infiltratieproef	Infiltratietraject (m -mv)	Grondwaterstand (m -mv)	Bodem	K-waarde (m/dag)
005	0,50 - 1,0	0,9	zand, matig fijn zwak siltig	1,1
021	0,0 - 0,50	0,9	zand, matig fijn zwak siltig, zwak humeus	0,25
034	0,0 - 1,0	-	zand, matig fijn zwak siltig, zwak humeuzen toplaag	0,5
050	0,5 - 1,0	-	zand, matig fijn zwak siltig	1,6
057	0,5 - 1,0	-	zand, matig fijn zwak siltig	0,4
072	0,0 - 0,5	-	zand, matig fijn zwak siltig	0,6

Voor de buffering wordt uitgegaan van een grondwaterstand die als relatief hoog beschouwd kan worden voor de periode mei tot en met september waarin doorgaans extreme buien op kunnen treden. Langzaam overtrekkende straat van onweersbuien die van oost naar west overtrekken leveren de grootste etmaalsommen op. Voor de bepaling van de buffering is een grondwaterstand van 0,7m diepte aangenomen.

Uitgangspunten bij dimensionering buffers

Belangrijkste uitgangspunt voor de eerste stap in de dimensionering is een worst case benadering voor alle afwaterende onderdelen zoals hieronder te zien:

1. Maatgevende bui conform nieuwe norm 100 mm in 24 uur met een constante intensiteit.
2. Grondwaterstand in de laag beneden 2m diepte bedraagt circa 0,7m –maaiveld, een hoge waarde voor de periode [mei – september] waarin deze piekbuien voorkomen tijdens een natte periode.
3. Verhard oppervlak zoals de parkeerplaats, kantine, paden en terras zijn zonder vertraging meegenomen. De afvoer van neerslag slaat direct en volledig door richting de buffers. Worst case aanname.
4. De drie sportvelden met grasmat en drainagesysteem vallen in de categorie verhard maar met enige vertraging na 6h zal hier de neerslag volledig doorslaan richting het buffersysteem. Alle neerslag komt via de drains en afvoerbuizen direct terecht in de buffers.
5. Het kunstgrasveld zal met wat meer vertraging reageren dan de andere drie velden uit punt 4 en ergens tussen 6 tot 12 uur na de start van de bui water gaan leveren richting de buffers en volledig doorslaan richting buffer na 18h. Onder het kunstgrasveld zit een 48 cm dikke poreuze laag van zand en lava waarvan de porositeit circa 30% bedraagt.
6. De greppel direct om het parkeerterrein is niet meegenomen in het systeem, worst case.
7. Volume van buizen, rioleringen tellen niet mee in het totale bergingsvolume, worst case.
8. Neerslag blijft in de buffer op het terrein en zal infiltreren waarbij uitgegaan is dat de eerste 6h na de start van de bui slechts 200m³ infiltreert.
9. Voor de berekening van de infiltratiehoeveelheden is uitgegaan van een k-waarde van 0,8 m/dag. Dit is een conservatieve rekenwaarde voor de bodemlaag op 2 m diepte aangezien de metingen uit tabel figuur 3. De gemiddelde van de testen tussen 0,5 tot 1 m diepte zijn rond de 1 m/d, op 2m diepte zit grover bodemmateriaal.
10. In een dergelijke extreme neerslagsituatie is er geen sprake van verdamping, dus alle neerslag komt in de buffers.

In stap 2 wordt de infiltratiecapaciteit van de buffers bepaald, hoeveel water kunnen deze per dag opnemen. De rekensheet Excel wordt als aparte bijlage toegevoegd. In een stroomschema zijn de waterhoeveelheden per tijdseenheid opgenomen om de rekensheet te verduidelijken.

Stap 1: Oppervlakten verhard oppervlak en afvoer kubieke meters

In onderstaande tabel staat de totale hoeveelheid te bufferen water, uitgaande van de eerder genoemde worst case uitgangspunten dient er ruim 4100 m³ neerslag te worden gebufferd.

Figuur 4: Tabel oppervlakten en af te voeren volumes Neerslag (bui intensiteit 100mm / etmaal)

Laag	Oppervlakte	Volume [m3] agv bui 100mm/24h
N-WE-VH-VERHARDING-PARKEREN-A	1.012,50	101,25
N-WE-VH-VERHARDING_ HALFTERHARDING-A-500	278,23	27,823
N-WE-VH-VERHARDING-ELEMENTVERHARDING-A	3.685,20	368,52
N-WE-VH-VERHARDING-RECREATIEVE ROUTE-A	889,44	88,944
N-WE-VH-VERHARDING-ASFALT-A	1.788,49	178,849
Gebouw = 20 x 50m	547,00	54,7
Kassa	110,00	11
Oefenveld Gras (108x72m) incl randzone	7.776,00	777,6
Oefenveld Gras (108x72m) incl randzone	7.776,00	777,6
Hoofdveld Gras, (113x77m)	8.701,00	870,1
Wedstrijd/oefenveld Kunstgras (113x77)	8.701,00	870,1
Totaal afvoer van neerslag in 24h [m3]		4126,486

Beide zuidelijke buffers zijn 2 m diep en de westelijke 2,5m diep, alle taluds hebben een helling van 1:1. Het volume van de berging is dat deel tussen maaiveld en 0,7 m diepte (de grondwaterstand), wat een hoge waarde is voor de zomer.

Van Oost naar West worden de volgende buffers voorgesteld:

Buffer A1: ten zuidoosten van het kunstgrasveld. L=60 m, diepte 2 m, bodembreedte 4,5 m , talud 1:1.

Bergend Volume = **317m³**

Buffer A2: ten zuiden van kunstgrasveld, L= 120m, diepte 2m, gemiddelde bodembreedte 4 m talud 1:1

Bergend Volume = **612m³**

Buffer B : ten zuiden van trainingsveld, L=120m, diepte 2m, gemiddelde bodembreedte 6m talud 1:1

Bergend Volume = **781 m³**

Buffer B2 : ten westen van trainingsvelden L= 40 m ; B gemiddeld = 5 m

Bergend Volume circa **140 m³**

Het **Totale Volume** van de buffers bedraagt: **1850 m³**

Alle buffers zijn onderling verbonden. Op de buffers zit een overloop die voor een nog extremere situatie water naar een drainagegreppel ten noorden van de trainingsvelden kan afvoeren.

Stap 2 Vertraging afvoer naar buffer

Op het kunstgrasveld en omliggend terrein valt 870 m³ per etmaal. Uitgaande van een porositeit van 30% voor de lava en zandlaag (van 48 cm dikte) onder de kunstgrasmat kan deze hoeveelheid water hier ruimschoots worden geborgen. De praktijk is dat deze 'spons' onder het kunstgrasveld vertraagd en geleidelijker gaat afvoeren dan het parkeerterrein en de velden. De afvoer van dit veld zal binnen 24h niet de theoretische maximale afvoer van de regenbui halen. Bij de berekening is uitgegaan van een situatie waarbij na 18h dit veld afvoert. Onder de grasvelden treedt ook berging op in het zandpakket, maar waarschijnlijk is dit minder dan bij het kunstgrasveld.

Stap 3 Infiltratiecapaciteit versus buffering

Zoals uit grondonderzoek van 2018 blijkt is hier leemhoudend fijn zand aanwezig met k-waarden van rond de 1m/d, dat is dus een infiltratiecapaciteit van 1m³ /dag*m². Voor de berekening is een waarde van 0,8m³/dag aangehouden.

Hieronder het overzicht voor de hoeveelheid regenwater die per dag per buffer kan infiltreren:

Buffer A1 = nat oppervlak* infiltratiecapaciteit = $60\text{m} \times 7,8\text{m} \times 0,2\text{m}^3/\text{dag} \times \text{m}^2 = 93,6 \text{ m}^3/\text{dag}$ (A=468 m²)

Buffer A2 = $120\text{m} \times 7,3\text{m} \times 0,2\text{m}^3/\text{dag} \times \text{m}^2 = 175 \text{ m}^3/\text{dag}$ (A=876 m²)

Buffer B1 = $120\text{m} \times 9,3\text{m} \times 0,2\text{m}^3/\text{dag} \times \text{m}^2 = 223 \text{ m}^3/\text{dag}$ (A=1116 m²)

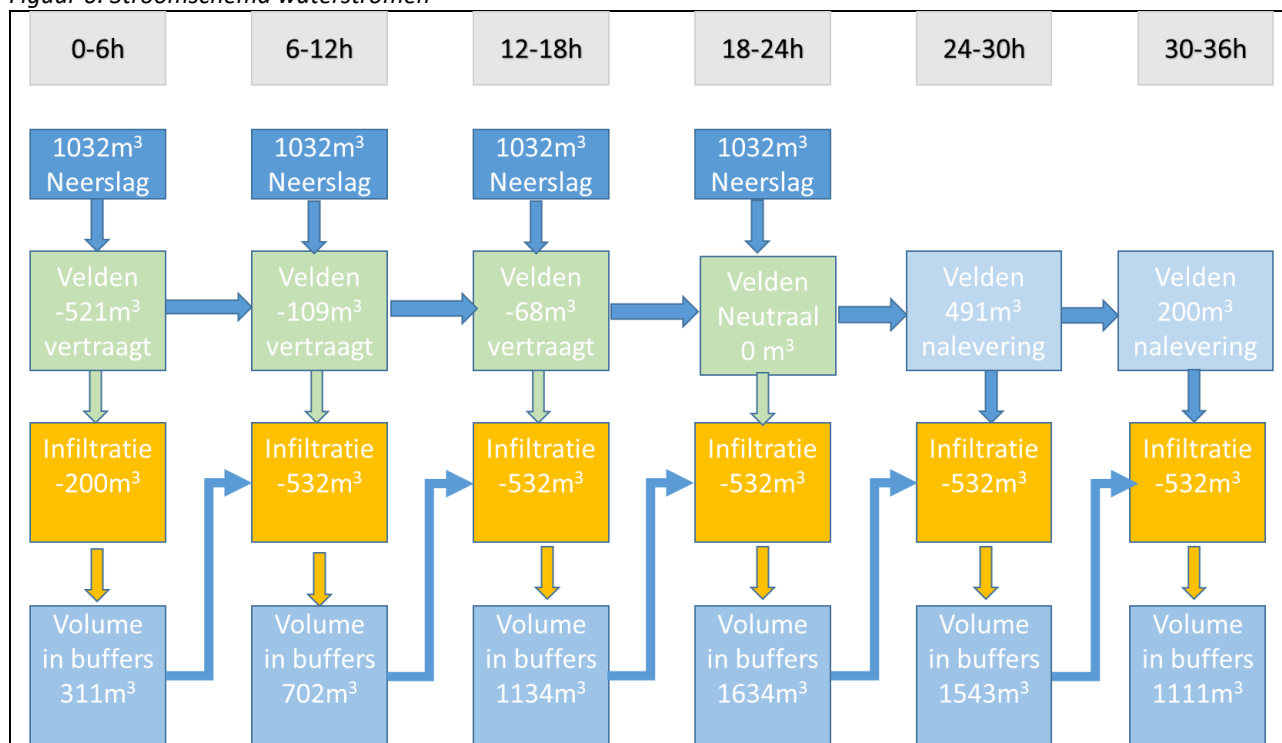
Buffer B2 = $40\text{m} \times 5\text{m} \times 0,2\text{m}^3/\text{dag} \times \text{m}^2 = 40 \text{ m}^3/\text{dag}$ (A=200 m²)

Uitgangspunt de eerste zes uur infiltreert hier in de buffers een volume 200 m³ water.

Figuur 5: Overzichtstabel hoeveelheden

	[0-6h]	[6-12h]	[12-18h]	[18-24h]	[24-30h]	[30-36h]
Aanbod afvoer neerslag m ³ per 6h	511	923	964	1032	441	100
Infiltratie m ³ per 6h	-200	-532	-532	-532	-532	-532
Volume water in buffers m ³	311	702	1134	1634	1593	1261
Vertraging velden: totaal = 698 m ³	-521	-109	-68	0	+491	+200 etc
Noodopvang greppel L=310m	440					

Figuur 6: Stroomschema waterstromen



In een uiterst extreem geval de buffers vol zitten zal overtollig water via een overloop naar beide greppels aan de noordzijde worden gestuurd. Deze greppels hebben een gezamenlijk volume van circa 440 m³. Het drainagesysteem onder de velden zal naleveren maar dat is niet van belang voor het piekmoment wat de optreedt gedurende de laatste 6 h van de bui in het systeem.

Conclusie:

De totale infiltratiecapaciteit van de buffers bedraagt circa 1850 m³ en is voldoende groot om 24h durende bui van 100 mm op te vangen en in de bodem te laten infiltreren.

Indien in het uiterste geval op enig moment meer dan 1850 m³ in de buffers terecht komt, dan zal dit via een overstort naar de greppels stromen aan de noordzijde van de oefenvelden. Zo worden overstorten richting de watergang die richting de bebouwde kom loopt voorkomen.

Aanbevelingen

Monitor de grondwaterstanden in de diepste van de recent gezette peilbuizen of een nieuwe nabij de bebouwde kom. Doe dit voor, tijdens tot enkele jaren na aanleg van het sportterrein. Zo zijn de ingrepen op het grondwatersysteem het best te volgen en kan een en ander bij worden gestuurd, bijvoorbeeld door een grindpaal. Richt de peilbuis als volgt in: 2 filterniveaus met één filter tussen 50 en 100cm diepte en één filter tussen 200 en 300cm.

Mits de greppels aan de noordzijde 2m of dieper worden én deze maximaal noordelijk in het plangebied wordt aangelegd hebben ze een verlagend effect op de te hoge grondwaterstanden in de bebouwde kom. Anderzijds moet hier wel na worden gedacht over overlast door muggen. Inschatting is dat zich hier een waterstand van 1 tot 1,5m zal in gaan stellen.

Volgens het TNO-BRO/Dinoloket bevindt zich tussen de 16 en 32 meter diepte het uiterst doorlatende grindpakket uit de formatie van Beegden, het doorlaatvermogen van dit pakket is groter dan 1000m²/dag. Het is eventueel mogelijk om tot circa 20 m diepte een grindpaal in te brengen. Deze zal wel met enige regelmaat moet worden geregenereerd.

Figuur. 7 profiel uit TNO, REGIS representatieve doorsnede voor de zone Kelpen Oler.

