

ONDERWERP

Voorkomen hevige buien en buffercapaciteit Stort Doonweg

PROJECTNUMMER

30091449

DATUM

21 april 2022

ONZE REFERENTIE

D10054216:14

VAN

5.1.2e

5.1.2e

5.1.2e

KOPIE 5.1.2e

5.1.2e

Inleiding

De praktijk van de afgelopen jaren heeft aangetoond dat de capaciteit van het buffersysteem om drainerend regenwater op te vangen krap is. Hierdoor is er tweemaal water uit de slakkenpercolaat drainage het bos in gelopen ipv verwerkt bij IWE.

Hevige buien

Analyse van de gegevens van het weerstation Eerbeek levert de volgende informatie op over het voorkomen van neerslaghoeveelheden groter dan 25 mm / 24 uur:. De hoogste waarde over de afgelopen 17 jaar betrof de neerslag van 25 en 26 november 2005. De hoeveelheid 25 mm wordt 30 maal overschreden: gemiddeld ongeveer twee keer per jaar.

datum	Neerslagsom in mm	Neerslagsom van de voorgaande dag
21-02-2022	36,1	15,3
7-02-2022	26,7	26,5
6-02-2022	26,5	5,3
30-09-2019	26,0	6,0
3-08-2019	28,4	2,7
9-12-2018	25,4	11,8
14-12-2017	28,1	3,4
13-01-2017	26,0	1,6
19-01-2016	28,1	0
31-05-2016	65,6	1,9
1-12-2015	27,7	11,7
18-08-2015	26,1	41,5
17-08-2015	41,5	15,8
3-07-2015	25,5	0
12-12-2014	28,0	3,6
12-01-2014	29,9	0
16-08-2014	27,2	4,3
28-07-2013	27,4	4,3
21-06-2013	33,0	0,2
4-10-2012	27,1	0,3
28-07-2012	26,0	0
7-09-2011	28,2	3,6
14-08-2011	35,8	3,1
15-07-2011	27,6	3,7
7-06-2011	62,1	0,4
6-11-2010	32,9	4,0
27-08-2010	65,4	23,7
12-05-2010	25,1	0
27-06-2009	50,9	0
26-11-2005	68,2	26,3

Het oppervlak van de stort is 9,2 ha. Met de ringweg erbij 10,0. We rekenen met 10,0 ha.
 Bij een bui van 25 mm komt dan 2.500 m³ water op de stort. Bij 50 mm is dat 5.000 m³.

Capaciteit om de neerslag te op te vangen en te bergen.

Bij de verwerking van de neerslag spelen de volgende elementen een rol:

Element	Capaciteit	Toelichting
Veldcapaciteit in de slakkenlaag	Ca. 1.000 tot 2.000 m ³	Ca. 1,5 tot 3 % van het volume van de slakkenlaag (inschatting). Als het de dag voorafgaand aan de bui al beduidend geregend heeft (>10 mm) is de slakkenlaag al op veldcapaciteit en werkt deze dan niet als "buffer". De slakkenlaag ligt niet horizontaal, waardoor de berging automatisch leegloopt.
Infiltratie in de ondergrond (afval)	Minder dan 100 m ³	Natte vinger (inschatting)
Infiltratie in de ondergrond (bodem ter hoogte van de rondweg)	Ca. 100 tot 300 m ³	Natte vinger (inschatting) – alleen in de situatie dat de zandkoffer voor percolaat uit de slakkenlaag overstroomt. Tijdelijke berging van water in de ondergrond is overigens niet-conform de vergunning.
Zandkoffer percolaat drain slakkenlaag	Ca. 300 m ³	Op basis van een doorsnede van 2 m ² , een lengte van 500 m en een porositeit van 0,3.
Ringsloot	Ca. 400 m ³	Op basis van de inschatting dat de ringsloot 1 m breed en 0,5 m diep is. Lengte is ca. 1.200 meter.
Buffervijver	Ca. 1500 m ³	Op basis van de inschatting dat de buffervijver ca. 5,5 m breed is en ca. 3 m diep is. Lengte is ca. 160 meter. De capaciteit is in theorie 1.900 m ³ , maar door de constructie / instelling van de pomp kan de buffer niet helemaal leeg gepompt worden.
Afvoer via de persleiding	Ca. 100 m ³ / uur (bron opmerking IWE)	Uitgaande van inzet van twee pompen

Beoordeling van de buffercapaciteit bij gunstige beginvoorwaarden.

Uitgaande van een optimale startsituatie:

- Het waterniveau in de buffervijver en de ringsloot is laag (laag niveau voor aansturing van de pompen ingesteld)
- In de week voorafgaand aan de bui geen regen geweest (de veldcapaciteit in de slakkenlaag is volledig bruikbaar)
- Vrijwel droogstaande zandkoffer voor de percolaatdrain
- De neerslag valt gestaag in een periode van 16 uur

In deze optimale situatie kan het systeem de volgende hoeveelheid water opvangen en bergen:

Veldcapaciteit:	1.500 m ³
Infiltratie in de bodem:	200 m ³
Vullen zandkoffer:	300 m ³
Vullen ringsloot:	400 m ³
Vullen buffervijver:	1.500 m ³
Afvoer persleiding:	1.600 m ³
	----- +
	5.500 m ³

Deze capaciteit komt overeen met een neerslag van 55 mm in één dag. In de afgelopen 10 jaar is er eenmaal meer dan 55 mm in een dag gevallen in Eerbeek.

In de tien jaar daaraan voorafgaand is er driemaal meer dan 55 mm in een dag gevallen in Eerbeek.

Ook onder deze gunstige beginvoorwaarden zal het systeem dus naar verwachting in de orde van eens per 5 jaar falen.

Beoordeling van de buffercapaciteit bij minder gunstige beginvoorwaarden.

Onder normale tot natte omstandigheden zijn onderstaande uitgangspunten een meer realistische startsituatie:

- In de dag voorafgaand aan de bui is er 15 mm regen gevallen
- Het waterniveau in de buffervijver en de ringsloot is niet optimaal (buffervijver half vol)
- De slakkenlaag is op veldcapaciteit
- De zandkoffer voor de percolaat drain staat half vol
- De neerslag valt in de vorm van een forse bui in een periode van 4 uur

In deze situatie kan het systeem de volgende hoeveelheid water aan:

Veldcapaciteit:	0 m ³
Infiltratie in de bodem:	200 m ³
Vullen zandkoffer:	150 m ³
Vullen ringsloot:	400 m ³
Vullen buffervijver:	750 m ³
Afvoer persleiding:	400 m ³
	----- +
	1.900 m ³

Deze capaciteit komt overeen met een neerslag van 22 mm in één dag. In de afgelopen 10 jaar is er 21 maal meer dan 25 mm in een dag gevallen in Eerbeek.

Van die 21 maal was er 4 maal op de dag voorafgaand aan de hevige regen ook al meer dan 15 mm gevallen. Bij deze beginvoorwaarden faalt het systeem dus gemiddeld eens per 6 tot eens per 24 maanden.

Beoordeling situatie 21 februari 2022

Op 21 februari viel er 36,1 mm in Eerbeek (gegevens KNMI meetstation).

De dag voorafgaand (20 februari) viel er al 15 mm, waardoor de situatie niet ver van het ongunstige scenario was.

Wel viel de regen vrij gestaag gedurende de gehele dag, waardoor de afvoer naar de persleiding op 1500 m³ (ca. 60 m³ / uur) geschat kan worden.

In de situatie van 21 februari kon het systeem dan naar schatting de volgende hoeveelheid water aan:

Veldcapaciteit:	0 m ³
Infiltratie in de bodem:	200 m ³
Vullen zandkoffer:	150 m ³
Vullen ringsloot:	400 m ³
Vullen buffervijver:	750 m ³
Afvoer persleiding:	1.500 m ³
	----- +
	3.000 m ³

De capaciteit was die dag dus net onvoldoende om het regenwater te verwerken. Naar schatting zijn toen enige honderden kuubs water over de terreingrens het bos in gestroomd.

Conclusie

In de huidige situatie (buffer opgeschoond en extra pompcapaciteit stand-by) zou de bui van 21 februari 2022 in principe net verwerkt kunnen worden zonder dat dit tot overstroming zou leiden.

De bui van 21 februari was voorafgegaan door een dag met 15,3 mm regen, waardoor de situatie relatief ongunstig was. Echter, ook onder de meest gunstige omstandigheden kan het systeem geen buien aan van meer dan 55 mm in één dag. De kans dat dergelijke buien zich binnen een jaar voordoen wordt globaal ingeschat op 20 %. Immers in de afgelopen 20 jaar zijn viermaal neerslaghoeveelheden boven de 60 mm geregistreerd in Eerbeek.

Aanbeveling

De huidige situatie met infiltratie van regenwater in de slakkenlaag en verwerking daarvan in de zuivering van IWE, zal naar verwachting nog 1 à 2 jaar in stand blijven. Gezien het risico op een neerslag hoeveelheid die het systeem niet kan verwerken - en dus leidt tot overstroming – is het aan te bevelen om de capaciteit van de buffervijver en/of de ringsloot te vergroten.

Als doel van de vergroting wordt nagestreefd om een relatief extreme neerslag (voorkomen eens in 25 jaar) te kunnen verwerken. Het KNMI heeft in 2019 in een publicatie gezegd dat deze neerslag tussen de 71 en 83 mm ligt voor 24 uur, en 61-71 mm voor 12 uur.

Als we uitgaan van de gemiddeld extreme situatie: 65 mm neerslag in 12 uur, terwijl er de vorige dag ook al beduidende neerslag is gevallen, dan kan het huidige systeem de volgende hoeveelheid water aan:

Veldcapaciteit:	0 m ³
Infiltratie in de bodem:	200 m ³
Vullen zandkoffer:	150 m ³
Vullen ringsloot:	400 m ³
Vullen buffervijver:	750 m ³
Afvoer persleiding:	1.200 m ³
	----- +
	2.700 m ³

Omdat in deze situatie 6.500 m³ verwerkt moet worden is het tekort aan buffercapaciteit 3.800 m³.

Wij stellen voor om de vergroting als volgt te realiseren:

Verbreden en verdiepen van het oostelijk deel van de buffervijver (nabij de pomp) tot ca. 5 m van de bomenrij.

- Verwijderen folie in de meest oostelijke 80 m van de buffervijver
- Verbreden van de vijver van 5,5 naar 15 m
- Verdiepen van dit deel naar 4 m, met nabij de pomp verdieping tot 4,5 m
- Aanpassen van de pompput, zodat op een diepte van 4 m water ingetrokken kan worden
- 4.200 m³ vrijkomende grond wordt naast de vijver in depot gezet voor toekomstig gebruik
- De capaciteit van dit deel van de buffervijver gaat van 1.100 m³ naar 4.300 m³, een toename van 3.200 m³
- Doordat het 3 m diepe deel van de buffervijver door plaatsing van de pomp op 4 m -mv nu wel geheel leeg kan lopen, wordt in het ondiepe deel 750 m³ extra capaciteit verkregen
- Totale toename van de buffercapaciteit wordt dan 3.950 m³.

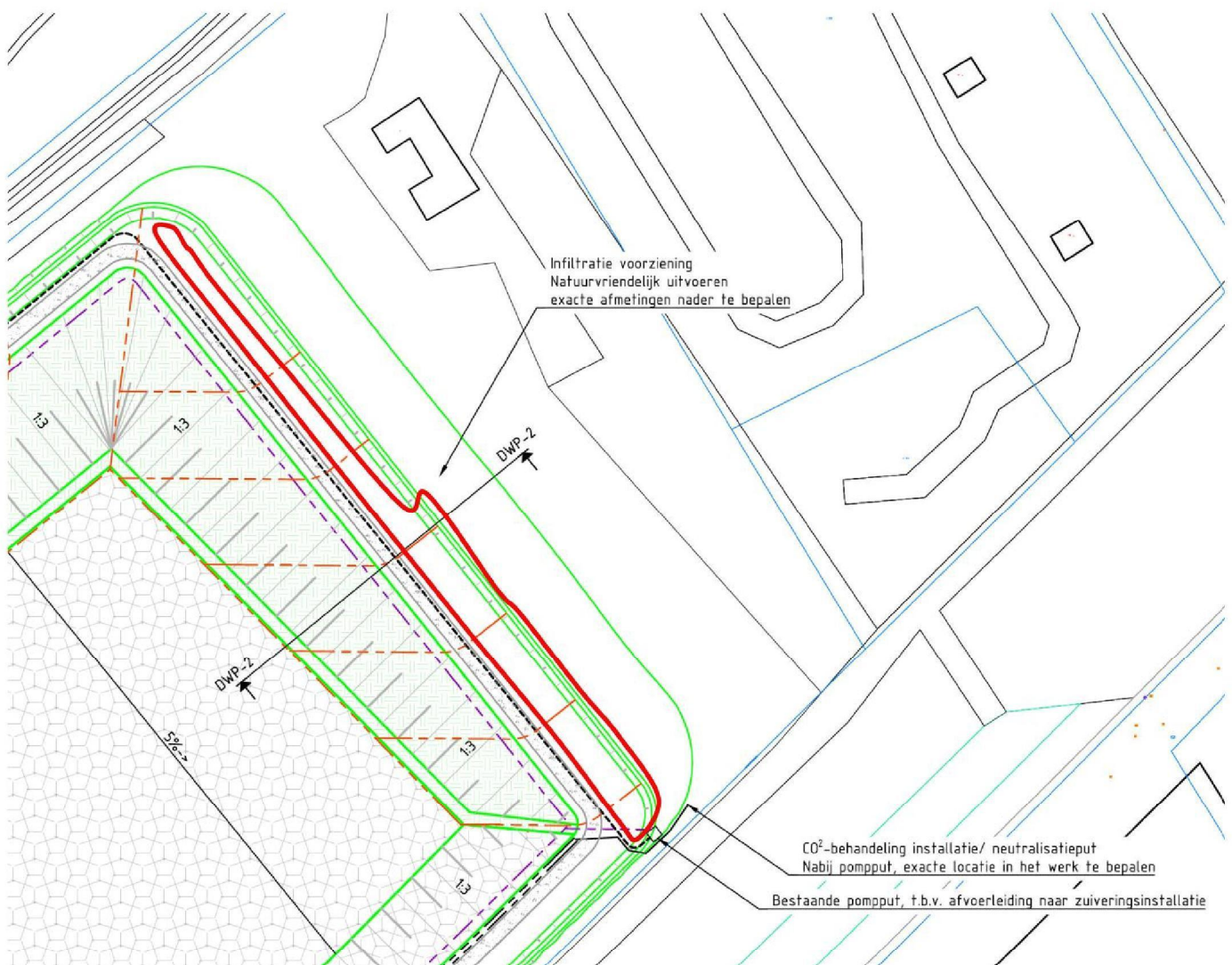
Een andere optie is om vergroting van de buffervijver te combineren met vergroting van de ringsloot, met name aan de zuidzijde. In vergelijking met vergroten van de buffervijver is vergroten van de ringsloot echter minder (kosten)effectief.

Uitgangspunt voor de volumeberekeningen is dat voor de te graven voorzieningen een talud van 2: 1 wordt aangehouden

Een globale schets van de voorgestelde verbreding van de buffervijver is met rood weergegeven in figuur 1.

In de nieuwe situatie kan het systeem de volgende hoeveelheid water aan:

Veldcapaciteit:	0 m ³
Infiltratie in de bodem:	200 m ³
Vullen zandkoffer:	150 m ³
Vullen ringsloot:	400 m ³
Vullen buffervijver oude deel:	750 m ³
Vullen buffervijver nieuwe deel:	4.000 m ³ (300 m ³ water resteert van de dag daarvoor)
Afvoer persleiding:	1.200 m ³
	----- +
	6.700 m ³



Figuur 1 schets met verbreding buffervijver (in rood)

Met deze aanpassingen van de bergingscapaciteit wordt voldaan aan de neerslag intensiteit die eens per 25 jaar verwacht wordt volgens de huidige klimaatstatistieken