

Bergingsberekening Boerenerven.

De gemeente Hardenberg heeft gevraagd of er voldoende berging wordt aangelegd in het plan Boerenerven.

Dit zal doorgerekend worden dmv het programma Gronam. Aan de bergingsberekening zijn verschillende voorwaarden verbonden.

De betreffende voorwaarden zijn:

- Naast de berging in Boerenerven moet ook nog 9.000 m³ berging meegenomen worden uit het plan Sportpark;
- De maximale afvoer uit het gebied is 1,2 l/sec/ha.
- Als bui wordt gebruikt de Velt en Vecht bui + 10 %.
- **Aanname** Afmetingen watergang is: gemiddelde breedte waterlijn is 7 m talud 1:2. Dit betekent een bovenbreedte (insteek tot insteek) van de watergang van 11 m.



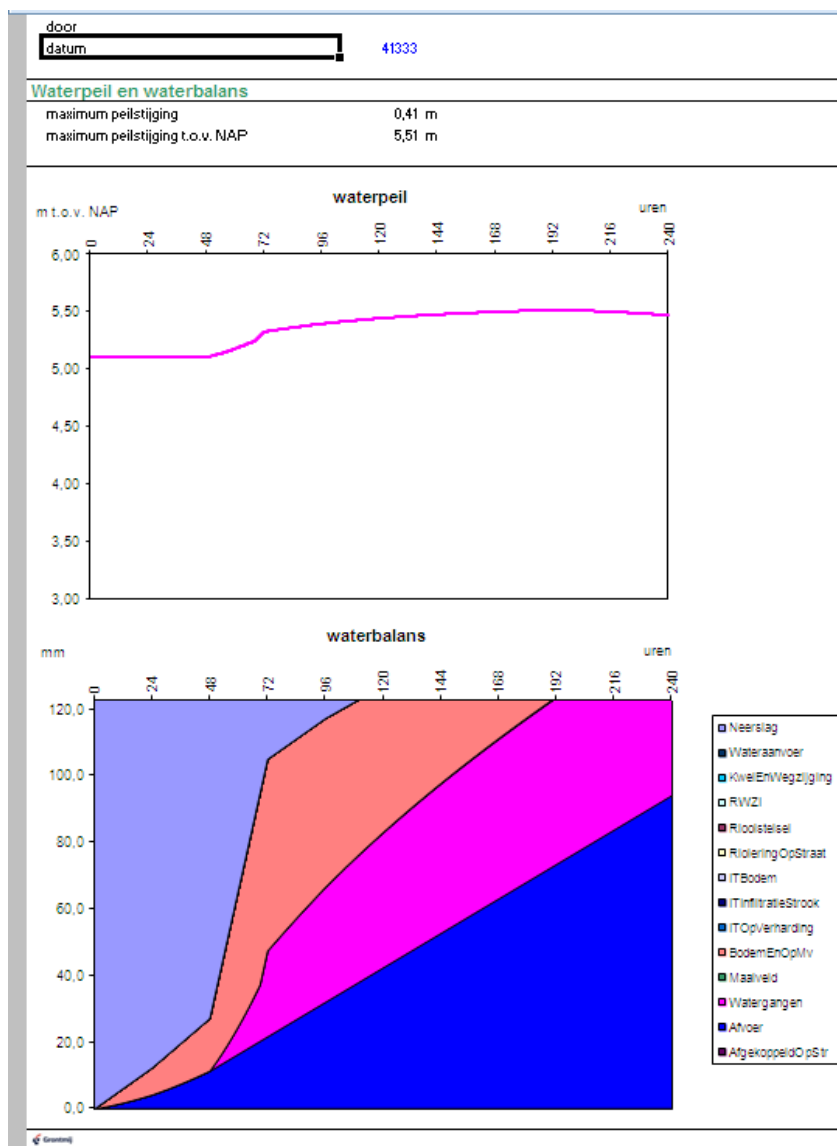
083206-R002-01.DWG
Figuur 1: plan Boerenerven

De informatie van het plan is ingevoerd en doorgerekend in het programma Gronam (figuur 2).

Gronam 5.1.34			
project	boerenerven		
opdrachtgever	gem ommen		
projectnummer			
onderdeel			
door			
datum	28-feb-13		
opmerkingen			
uitgangspunten berekening			
oppervlakken			
bruto oppervlak	11,99 ha		100,0%
onverhard oppervlak	9,14 ha		76,2%
verhard oppervlak naar riolering	0,00 ha		0,0%
verhard oppervlak naar IT-voorziening	0,00 ha		0,0%
oppervlak IT-voorziening	0,00 ha		0,0%
direct afgekoppeld oppervlak	1,55 ha		12,9%
oppervlak open water	1,30 ha		10,8%
berging op land	niet gebruiken		
type berekening en neerslag			
bui/ buienreeks/ stochastische berekening	8-d bui Velt en Vecht	Bestand buienreeks	
scenario	middenscenario 2050 (+ 10%)		
oppervlaktewatersysteem			
initieel waterpeil	5,10 m tov NAP		
gem. breedte watergang op waterlijn	7 m	1857,14 m lengte	
taludhelling watergangen (n)	2 -		
afvoer door middel van	gemaal		
toegestane afvoer	1,20 l.s ⁻¹ .ha ⁻¹	10,4 mm/d; 0,9 m ³ /min	
kwel+/wegzijing- (t.o.v. bruto oppervl.)	0,00 mm.d ⁻¹	0,00 m ³ /min	
onverhard (Hellinga-De Zeeuw)			
gebruik afvoer vanaf onverhard	gebruiken		
reactie-factor alfa	0,30 d ⁻¹		
beschikbaar poriënvolume	Zand (gemiddeld): 8,80%		berging in de bodem 70,4 mm
initiele grondwaterstand	0,80 m -mv		
berging op maaiveld	5,00 mm	totale berging 75,4 mm	

 Grontmij

Figuur 2: Invoer Gronam



Figuur 3: waterpeil en waterbalans

Watersysteem					
Grafiek (t.o.v. b)					
0 2032					
6010,60					
s	N op open water [m3]	Totaal te bergen [m3]	Waterpeil bij inundatie (uitgaande van berging op mv) [m]	Peil in watergangen (uitgaande van geen berging op mv) [m]	Geborg
0,00	0,4	6005,47	0,00	0,41	
0,00	0,4	6006,21	0,00	0,41	
0,00	0,4	6006,94	0,00	0,41	
0,00	0,4	6007,67	0,00	0,41	
0,00	0,4	6008,41	0,00	0,41	
0,00	0,4	6009,14	0,00	0,41	
0,00	0,4	6009,87	0,00	0,41	
0,00	0,4	6010,60	0,00	0,41	
0,00	0,0	6010,35	0,00	0,41	
0,00	0,0	6010,10	0,00	0,41	
0,00	0,0	6009,85	0,00	0,41	
0,00	0,0	6009,59	0,00	0,41	
0,00	0,0	6009,33	0,00	0,41	
0,00	0,0	6009,07	0,00	0,41	
0,00	0,0	6008,80	0,00	0,41	
0,00	0,0	6008,52	0,00	0,41	
0,00	0,0	6008,24	0,00	0,41	
0,00	0,0	6007,96	0,00	0,41	
0,00	0,0	6007,67	0,00	0,41	
0,00	0,0	6007,38	0,00	0,41	
0,00	0,0	6007,09	0,00	0,41	
0,00	0,0	6006,79	0,00	0,41	
0,00	0,0	6006,49	0,00	0,41	
0,00	0,0	6006,18	0,00	0,41	
0,00	0,0	6005,87	0,00	0,41	
0,00	0,0	6005,55	0,00	0,41	
0,00	0,0	6005,23	0,00	0,41	
0,00	0,0	6004,91	0,00	0,41	
0,00	0,0	6004,58	0,00	0,41	
0,00	0,0	6004,25	0,00	0,41	
0,00	0,0	6003,91	0,00	0,41	
0,00	0,0	6003,57	0,00	0,41	
0,00	0,0	6003,22	0,00	0,41	
0,00	0,0	6002,88	0,00	0,41	

Figuur 4. Totale berging bij een waterpeilstijging van 41 cm en oppervlakte open water 1,30 ha.

In figuur 3 is op te maken dat het waterpeil stijgt met 41 cm bij een Velt en Vecht bui in het huidige plan (figuur 1). Er kan dus nog 49 cm extra geborgen worden.

Bij een breedte van de waterlijn van 7 m een talud van 1:2 en een peilstijging van 0,41 m is de berging 6.010 m³ (figuur 4).

Naast de berging van de Boerenerven moet tevens in het plan nog 9.000 m³ extra geborgen worden in Boerenerven. Dit vanwege het feit dat deze m³'s berging niet aangelegd zijn in het sportpark. Via Gronam wordt inzichtelijk gemaakt of de berging in het plan Boerenerven toereikend is voor het plan zelf en de 9.000 m³ van het sportpark.

Gronam 5.1.34

project	boerenerven	
opdrachtgever	gem ommen	
projectnummer		
onderdeel		
door		
datum	28-feb-13	

opmerkingen

uitgangspunten berekening

oppervlakken

bruto oppervlak	11,99 ha	100,0%
onverhard oppervlak	9,92 ha	82,7%
verhard oppervlak naar riolering	0,00 ha	0,0%
verhard oppervlak naar IT-voorziening	0,00 ha	0,0%
oppervlak IT-voorziening	0,00 ha	0,0%
direct afgekoppeld oppervlak	1,55 ha	12,9%
oppervlak open water	0,52 ha	4,3%
berging op land	niet gebruiken	

type berekening en neerslag

bui/ buienreeks/ stochastische berekening	8-d bui Velt en Vecht	Bestand buienreeks
scenario	middenscenario 2050 (+ 10%)	

oppervlaktewatersysteem

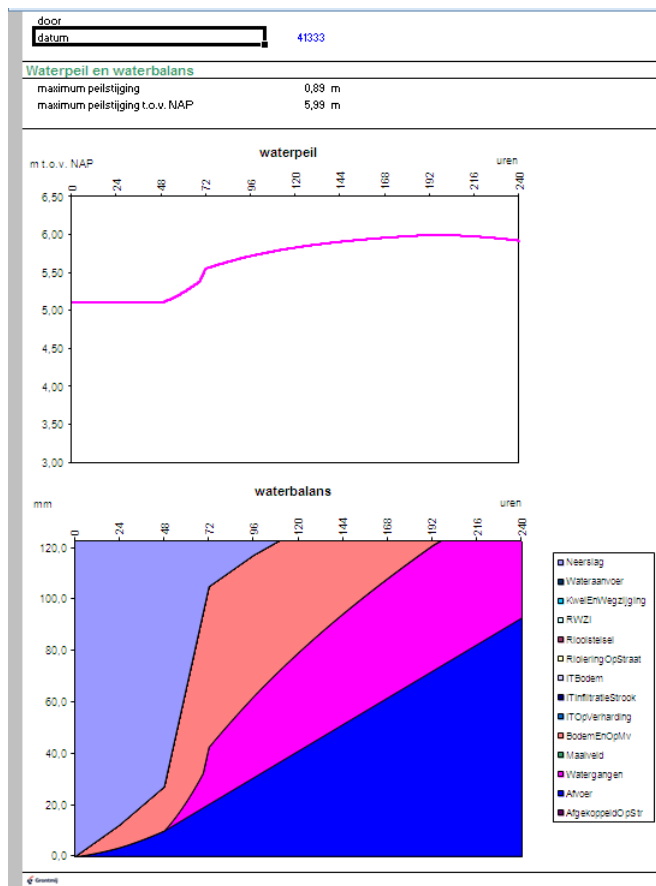
initieel waterpeil	5,10 m tov NAP	
gem. breedte watergang op waterlijn	7 m	742,86 m lengte
taludhelling watergangen (n)	2 -	
afvoer door middel van	gemaal	
toegestane afvoer	1,20 l.s ⁻¹ .ha ⁻¹	10,4 mm/d; 0,9 m ³ /min
kwel+wegzijging- (t.o.v. bruto oppervl.)	0,00 mm.d ⁻¹	0,00 m ³ /min

onverhard (Hellinga-De Zeeuw)

gebruik afvoer vanaf onverhard	gebruiken	
reactie-factor alfa	0,30 d ⁻¹	
beschikbaar poriënvolume	Zand (gemiddeld): 8,80%	berging in de bodem 70,4 mm
initieel grondwaterstand	0,80 m -mv	
berging op maaiveld	5,00 mm	totale berging 75,4 mm

 Gronam

Figuur 5. Oppervlakte open water bij een peilstijging van 90 cm



Figuur 6. waterpeil en waterbalans

Watersysteem					Grafiek (t.o.v. b)
bergen)	813	5839.52			
N op open water [m3]	Totaal te bergen [m3]	Waterpeil bij inundatie (uitgaande van berging op mv) [m]	Peil in watergangen (uitgaande van geen berging op mv)	Geborge	
0,00	0,2	5832,60	0,00	0,89	
0,00	0,2	5833,42	0,00	0,89	
0,00	0,2	5834,24	0,00	0,89	
0,00	0,2	5835,05	0,00	0,89	
0,00	0,2	5835,87	0,00	0,89	
0,00	0,2	5836,68	0,00	0,89	
0,00	0,2	5837,50	0,00	0,89	
0,00	0,2	5838,31	0,00	0,89	
0,00	0,0	5838,41	0,00	0,89	
0,00	0,0	5838,51	0,00	0,89	
0,00	0,0	5838,60	0,00	0,89	
0,00	0,0	5838,69	0,00	0,89	
0,00	0,0	5838,78	0,00	0,89	
0,00	0,0	5838,86	0,00	0,89	
0,00	0,0	5838,93	0,00	0,89	
0,00	0,0	5839,00	0,00	0,89	
0,00	0,0	5839,07	0,00	0,89	
0,00	0,0	5839,13	0,00	0,89	
0,00	0,0	5839,19	0,00	0,89	
0,00	0,0	5839,24	0,00	0,89	
0,00	0,0	5839,29	0,00	0,89	
0,00	0,0	5839,33	0,00	0,89	
0,00	0,0	5839,37	0,00	0,89	
0,00	0,0	5839,41	0,00	0,89	
0,00	0,0	5839,44	0,00	0,89	
0,00	0,0	5839,46	0,00	0,89	
0,00	0,0	5839,48	0,00	0,89	
0,00	0,0	5839,50	0,00	0,89	
0,00	0,0	5839,51	0,00	0,89	
0,00	0,0	5839,52	0,00	0,89	
0,00	0,0	5839,52	0,00	0,89	
0,00	0,0	5839,52	0,00	0,89	
0,00	0,0	5839,52	0,00	0,89	

Figuur 7. Totale berging bij een waterpeilstijging van 90 cm en oppervlakte open water 0,52 ha.

Bij een watergang met een waterspiegel van 7 m talud 1:2 en peilstijging 90 cm is een oppervlakte open water van 0,52 ha voldoende om het water te bergen in

het plan Boerenerven (figuur 5). Dit komt overeen met een berging van $\pm 6.000 \text{ m}^3$ (figuur 7). In de Gronam tabel van figuur 5 staat dat hiervoor een lengte nodig is van 743 m. Dit betekent dat elke meter watergang 8 m³ water bergt. In het plan ligt 1857 m water met een waterspiegel van 7 m breed en talud 1:2. Voor het plan Boerenerven zelf is een lengte van deze watergang nodig van 743 m. Er blijft dus nog over $1.857 \text{ m} - 743 \text{ m} = 1.114 \text{ m}$. Per strekkende meter kan er 8 m³ geborgen worden. Dit betekent dat in het resterende deel $8 \text{ m}^2 \times 1.114 \text{ m} = 8.912 \text{ m}^3$ geborgen kan worden. Het tekort is dus $9.000 - 8.912 = 88 \text{ m}^3$. Is nihil.

Conclusie.

In het plan Boerenerven is voldoende berging aangelegd voor de berging van water uit Boerenerven en de 9.000 m³ van het sportpark. Dit op basis van de gegevens die aangeleverd zijn (figuur 1) en de aanname dat de waterlijn in de watergang een gemiddelde breedte 7 m en een talud 1:2. Dit betekent een bovenbreedte (insteek tot insteek) van de watergang van 11 m.