

Memo

Bijlage A2-1b-1 Watervergunningaanvraag sportpark Almbos

Betreft Nadere uitleg berekening waterberging en stuw

Datum 23 mei 2014

Projectnummer 263163

Aanleiding en doel memo

Op 31 maart 2014 heeft Antea Group het waterhuishoudingsplan opgesteld voor de aanleg van sportpark Almbos. In dat plan is een berekening opgenomen voor de vereiste waterberging en knijpvoorziening van de gelimiteerde afvoer uit het gebied.

Bij de aanvraag van de watervergunning heeft het waterschap gevraagd om een nadere uitleg met betrekking tot:

- de ligging van de stuw ten opzichte van een bestaande duiker, en
- de oppervlakteverdeling van de bestaande en toekomstige situatie, oftewel de berekening van de toename van het verhard oppervlak,
- de uitwerking van de stuw met knijpvoorziening.

Doel van deze memo is het uitwerken van delen van het waterhuishoudingsplan op de gevraagde onderdelen ten behoeve van de aanvraag voor de watervergunning. Deze memo kan eveneens gezien worden als oplegnotitie van het waterhuishoudingsplan.

Ligging van de stuw ten opzichte van een bestaande duiker

In het oorspronkelijke plan was de stuw te dicht gepositioneerd ten opzichte van een benedenstrooms gelegen duiker. Het plan is hierop aangepast: de stuw is in oostelijke richting verplaatst zodat de afstand tot genoemde duiker meer is dan 20 m. Om dit mogelijk te maken, is de vorm van de waterberging enigszins aangepast (iets kleiner geworden). Desalniettemin wordt voldaan aan de benodigde wateropgave.

Oppervlaktewaterverdeling en waterberging

Op basis van het definitieve plan is een gedetailleerde oppervlakteberekening voor het plangebied gemaakt (zie tabel 1). Hierin is tevens op onderdelen weergegeven wanneer sprake is van een toename of afname van het verharde oppervlak.

Om een versnelde afvoer van water door de ontwikkeling op de Alm te voorkomen wordt een waterberging gerealiseerd. De waterberging bestaat uit de droogvallende sloot langs de Karbogerd (die wordt aan weerszijde afgedamd, waarvan aan één zijde met een stuw met knijpvoorziening) en de waterberging in de westelijke hoek van het plangebied. De waterberging moet zorgen voor:

- De compensatie van een te dempen greppel die aan de westzijde door het bestaande plangebied loopt. De inhoud van de greppel is 78 m^3 ($156 \text{ meter} \times 0,5 \text{ m}^2/\text{m}^1$).
- De compensatie voor de toename van de verharding en de versnelde afstroom door de aanleg van drainage (zie tabel 1).
- De toename van de kwel (26 m^3) die op het gebied afkomt doordat door de aanleg van de waterberging de weerstand in de deklaag afneemt (zie hiervoor de berekening in bijlage 2 van het waterhuishoudingsplan).

In de onderstaande tabel is per onderdeel van het plangebied berekend wat de oppervlakken veranderingen zijn en met hoeveel afstromend oppervlak rekening gehouden moet worden in de berekening van de wateropgave.

Tabel 1: wateropgave sportveld Almbos

Oppervlakteverdeling			Toename verhard	
bestaand gebruik	toekomstig gebruik	m ²	compensatie %	m ²
Natuurgras gedraineerd	nat.gras gedraineerd	7450	0	0
	verhard	1090	100	1090
	kunstgras	14440	30	4332
	ongedraineerd terrein	320	-20	-64
Puin (=verhard)	nat.gras gedraineerd	550	-70	-385
	verhard	1000	0	0
	ongedraineerd terrein	250	-100	-250
Verhard	nat.gras gedraineerd	300	-80	-240
	verhard	350	0	0
Gebouw	verhard	550	0	0
Ongedraineerd terrein	nat.gras gedraineerd	3400	20	680
	verhard	1560	100	1560
	kunstgras	1160	50	580
	gebouw	750	100	750
	ongedraineerd terrein	5330	0	0
Totaal			8053	

Op basis van de berekening in bovenstaande tabel is het omgerekende verharde oppervlak 8.053 m². Hiervan is 500 m² vrijgesteld. Compensatie is dus nodig van 7.553 m². Bij een bergingsnorm voor een T=100+10% van 664 m³/ha is de wateropgave 502 m³.

De totale wateropgave is 502 m³ (compensatie toename verhard oppervlak) + 78 m³ (demping greppel) + 26 m³ (compensatie toename kwel)= 606 m³.

De waterberging (exclusief de droogvallende sloot langs de Karbogerd) heeft een oppervlak op insteek peil van 1.739 m² en een oppervlak op bodempeil van 984 m². Dit is iets kleiner dan in het oorspronkelijke plan vanwege het verplaatsen van de stuw. De taluds zijn 1:5. Voor de berekening van de waterbergingscapaciteit is uitgegaan van een maximale peilstijging bij T=100+10% (bodempil NAP +0,20 m en laagste aanliggende maaiveld van NAP +0,9 meter) van 0,7 meter. De waterberging is hiermee 953 m³. De inhoud van de voorziening is ruim voldoende om invulling te geven aan de bergingsopgave van 606 m³. De waterberging kan dus kleiner gedimensioneerd worden als dit wenselijk is. Een deel van het terrein kan dan gebruikt worden voor andere doeleinden. Hier zal bij de verdere uitwerking naar worden gekeken.

De waterberging staat in direct contact met de sloot langs de Karbogerd. Het enige verharde oppervlak dat hierop afwatert is de aanliggende weg. De waterberging kan dus als één geheel worden gezien.

De waterberging inclusief de sloot langs de Karbogerd heeft een oppervlak op insteek peil van 3.089 m² en een oppervlak op bodempeil van 1.389 m². De waterbergingscapaciteit, bij een maximale peilstijging bij T=100+10% van 0,7 meter, is 1.567 m³. De bergingsopgave is 606 m³ voor het sportveld en 200 m³ (0,3 ha x 664 m³/ha) voor de weg. De waterberging is dus ruim voldoende. Bij een T=100 zal de peilstijging geen 0,7 meter zijn maar slechts 0,4 meter. Deze peilstijging is als uitgangspunt genomen voor de dimensionering van de knijpvoorziening.

Uitwerking van de stuw met knijpvoorziening.

In de onderstaande tabel 2 is de afmeting van de knijpvoorziening in de stuw bepaald

Formule doorlaat volgens Bernoulli:		
$q_v = \mu_B \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \chi}$		
Waarin: qv debiet variabel m³/s mB contractiecoëfficiënt 0,50 - A natte oppervlakte te berekenen g gravitatieversnelling 9,81 m/s² c drukverschil variabel m		
Uitgangspunten: Afvoer (plangebied) 1,5 l/s/ha Afvoer (bestaand gebied) 3,0 l/s/ha drukverschil (bij max opstuw T=100) 0,2 m		
Afvoeren: totaal oppervlak plangebied 3,85 ha oppervlak naastgelegen weg 0,3 ha		
Totaal vertraagde afvoer bij stuw: afvoer knijpvoorziening 0,0067 m³/s		
Benodigde opening in stuw nat oppervlak knijpvoorziening 0,007 m²		

Figuur 4: berekening knijpvoorziening

Op basis van het afvoerend oppervlak van 3,85 ha met een landbouwkundige afvoer van 1,5 l/s/ha en een afvoerend oppervlakte van 0,3 ha met een afvoer van 3,0 l/s/ha heeft de knijpvoorziening een minimaal nat oppervlak van 0,007 m². Afgerond is dat een opening in de stuwwand met een diameter van 0,10 m. Bij deze afmeting is de leeglooptijd van de voorziening ongeveer 1 dag.