

HWA parkeerterrein KL Efteling

Opdrachtgever : Efteling
Projectnaam : HWA parkeerterrein KL
Referentienummer : 10-036
Documentnummer : 10-036/hwo/rev05

Version	Date	Author	Change description
Rev. 03	16/11/2010	Ir. J.W. Wouters	n.a.v. bespreking waterschap
Rev. 04	21/11/2010		Diverse opmerkingen verwerkt
Rev. 05a	02/12/2010		Definitief voor vergunningaanvraag

© Brightwork B.V.

Niets uit dit document mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. drukwerk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Brightwork, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoudsopgave:

1.	Inleiding en achtergrond	3
2.	Oplossingsrichtingen	6
3.	Ontwerp infiltratiesloot.....	7
3.1	Tracé	7
3.2	Ontwerpuitgangspunten.....	8
3.3	Ontwerp van de infiltratiesloot.....	8
3.4	Ontwerpuitgangspunten HWA uitstroming en vaste stuw.....	10

1. Inleiding en achtergrond

Het parkeerterrein van de Efteling met parkeervakken K en L (totaal verhard oppervlak 38.500 m²), gelegen tussen de Kinkerpolder, Europalaan, Dodenauweg en Eftelingsestraat (zie figuur 1.1 en 1.2) wordt verhard (zie figuur 1.3); de werkzaamheden worden medio december 2010 afgerond. Als onderdeel van de werkzaamheden wordt een riolering aangelegd voor de gecontroleerde afvoer van het hemelwater. De riolering onder het verhard terrein is opgebouwd uit leidingsegmenten en straatkolken. De strengen zijn in oost-west richting aangelegd en wateren af op de header (diameter Ø 800 mm) in het midden tussen de vakken K en L. De header heeft een zuid-noord oriëntatie. Dit verzamelde hemelwater moet op een verantwoorde manier worden afgevoerd. Hier wordt vastgesteld welke oplossing daarvoor het beste kan worden gekozen, waarna een verdere uitwerking ervan is beschreven.

Figuur 1.1
Plattegrond situatie parkeerterrein KL



Figuur 1.3
Situering verhard parkeerterrein
vakken K (rechts) en L (links)



2. Oplossingsrichtingen

De afvoer van het hemelwater kan in principe op drie mogelijke manieren plaatsvinden:

1. Afvoer via de gemeentesloot ten westen van Parkeerterrein West naar het bestaande infiltratiebassin.
2. (Gepompte) afvoer naar de verbindingsleiding tussen Vonderplas en Ven Oost, voor infiltratie in Ven Oost.
3. Afvoer van het hemelwater naar een nabij gelegen nieuw infiltratiesysteem, dat daarvoor wordt uitgelegd.

Alternatief 3 lijkt het meest geschikt en is uitgewerkt op grond van de volgende overwegingen:

- Het hemelwater wordt ter plaatse geïnfiltreerd en vult de grondwatervoorraad aan.
- In eerste instantie wordt nabij het verhard oppervlak van het parkeerterrein de bestaande sloot als uitgangspunt gehanteerd voor de infiltratie, daar waar deze sloot volledig op Efteling terrein is gelegen.
- Op iets langere termijn wordt overwogen de HWA te combineren met een toekomstige inrichting van een nieuw infiltratiebassin ten noord-westen van het parkeerterrein in de hoek van de Europalaan en de Dodenauweg.
- De gekozen oplossing is vergelijkbaar met die welke gekozen is voor parkeerterrein West; daarbij zijn geen aanvullende voorzieningen getroffen uit waterkwaliteitsoverwegingen.
- Totale kosten en impact op de omgeving zijn relatief beperkt.

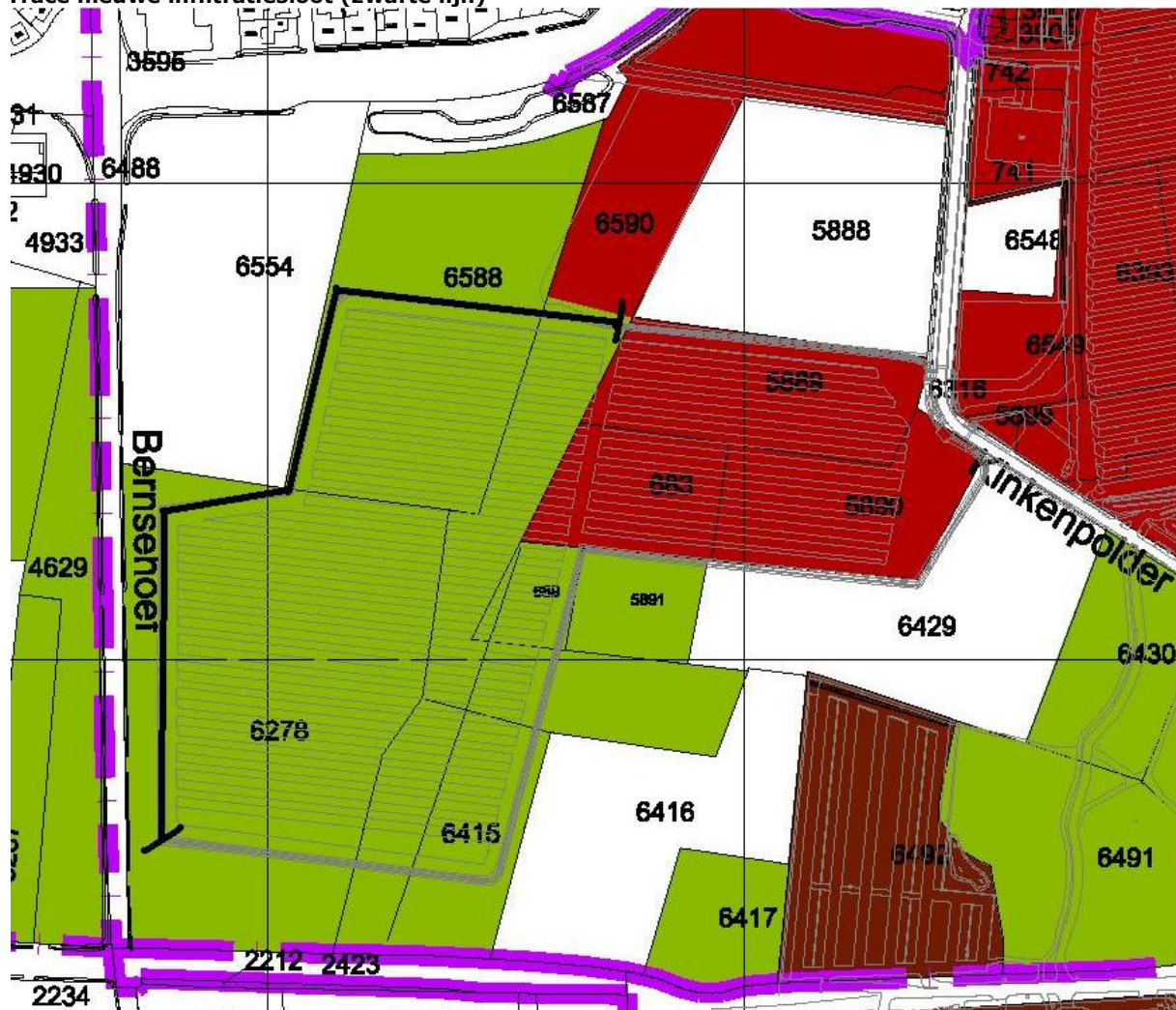
3. Ontwerp infiltratiesloot

3.1 Tracé

Het tracé van de infiltratiesloot is aangegeven in figuur 3.1.1. Het tracé volgt de bestaande (ondiepe) sloot en is volledig gelegen op grondgebied van de Efteling, zodat geen grondgebied van derden hoeft te worden verworven, danwel werkzaamheden te worden verricht op grondgebied van derden. Bovendien is het tracé relatief eenvoudig te koppelen aan het toekomstige geprojecteerde infiltratiebassin. De lengte van het tracé is bepaald op basis van de benodigde infiltratiecapaciteit bij de maatgevende bui.

Figuur 3.1.1.

Tracé nieuwe infiltratiesloot (zwarte lijn)



3.2 Ontwerpuitgangspunten

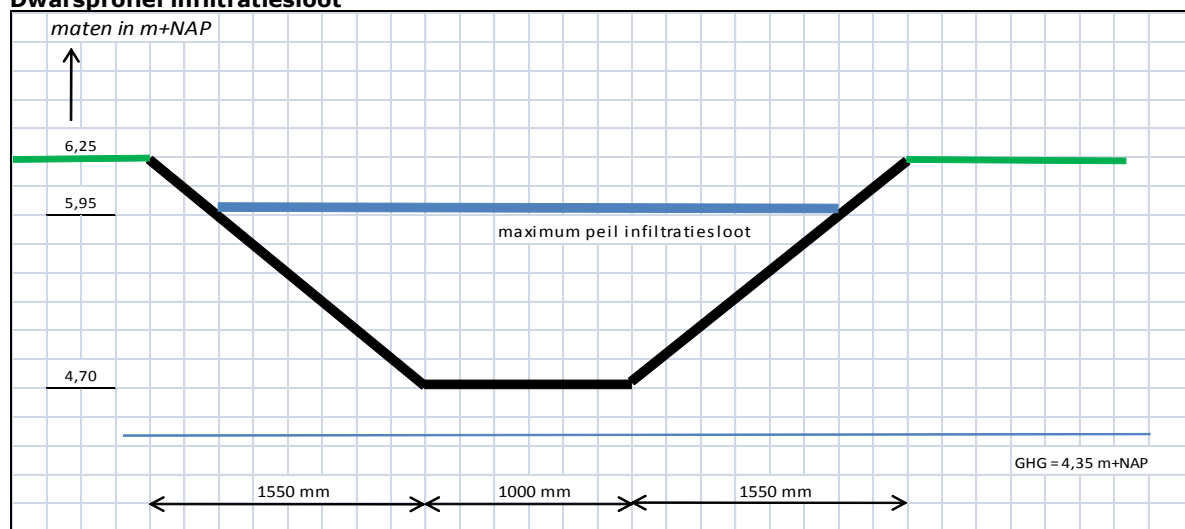
De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor het berekenen van de infiltratiecapaciteit:

- Als maatgevende bui is de T100 bui aangehouden met een neerslagintensiteit van 78 mm in 24 uur ($780 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{d}$).
- Een verhard oppervlak dat instantaan afwatert naar de infiltratiesloot van 38.500 m^2 . In combinatie met de maatgevende bui betekent dit een watervolume van 3.000 m^3 dat in 24 uur tot infiltratie gebracht moet worden.
- Een maaiveld nivo ter hoogte van het parkeerterrein verlopend van 6,70 m+NAP aan de oostzijde naar 6,25 m+NAP aan de westzijde. Ter hoogte van de infiltratiesloot is gerekend met een maaiveld nivo van 6,25 m+NAP.
- Een maatgevende verzadigde doorlatendheid van de ondergrond ter plaatse van de infiltratiesloot van 1 m/d, gerelateerd aan de eerder uitgevoerde metingen ter bepaling van de k-waardes^{1 2}, in het veld vastgesteld ter hoogte van het infiltratiebassin ten westen van parkeerterrein West.
- Een gemeten hoogste grondwaterstand (GHG), met overschrijdingskans van 10% van 4,35 m+NAP²
- Een gemiddelde grondwaterstand met een 50% overschrijdingskans van 3,80 m+NAP²
- Een slootprofiel met taluds 1:1 en een bodempeil boven de gemeten hoogste grondwaterstanden, zodat infiltratie over het hele slootprofiel kan plaatsvinden.

3.3 Ontwerp van de infiltratiesloot

Het dwarsprofiel van de infiltratiesloot is weergegeven in figuur 3.3.1.

Figuur 3.3.1.
Dwarsprofiel infiltratiesloot



Bij het maximale slootpeil van 5,95 m+NAP is de natte omtrek van de sloot 4,5 m en kan per strekkende meter sloot een maximale infiltratiecapaciteit worden gerealiseerd van $4,54 \text{ m}^3/\text{m}^1.\text{d}$. Om de totale benodigde lengte van de infiltratiesloot te bepalen is de bergingscapaciteit en de infiltratiecapaciteit bepaald:

- Per m^1 sloot kan $2,5 \text{ m}^3$ hemelwater worden geborgen.
- Per m^1 sloot kan maximaal $4,54 \text{ m}^3/\text{d}$ worden geïnfiltreerd (bij maximum slootpeil van 5,95 m+NAP) en minimaal $1,00 \text{ m}^3/\text{d}$ (bij een slootpeil nivo van 4,70 m+NAP).
- Op de dag dat de maatgevende bui valt wordt een gemiddelde infiltratiecapaciteit van de sloot over de dag aangehouden van $2,5 \text{ m}^3/\text{m}^1.\text{d}$.

¹ Bron: Dynamische balansberekening infiltratievijver Efteling, IWACO, definitieve notitie, 12/02/1999

² Brief gemeente Loon op Zand d.d. 23/12/1997 met kenmerk 9703954 inzake de aanleg van het infiltratiebassin

- De specifieke geaccepteerde gemiddelde afwatering op de sloot op de maatgevende dag is nu $5,0 \text{ m}^3/\text{m}^1.\text{d}$ om de bergingscapaciteit maximaal te benutten.
- De totale benodigde slootlengte wordt nu vastgesteld op $3.000/5,0 = 600 \text{ m}$.

De berekeningsresultaten zijn samengevat in tabel 3.3.1.

De infiltratiesloot wordt van één zijde gevoed, zodat rekening gehouden moet worden met het eventuele verval in de sloot bij het maatgevende momentaan optredende debiet. Dit debiet is $0,340 \text{ m}^3/\text{s}$. Met een nat doorstroomprofiel van de infiltratiesloot van $2,5 \text{ m}^2$ is de maximale stroomsnelheid in de sloot: $0,14 \text{ m/s}$. Het berekende verval over de lengte van de sloot is verwaarloosbaar.

Tabel 3.3.1
Berekeningsresultaten infiltratie- en bergingscapaciteit sloot

parameter	waarde	eenheid	toelichting
parkeerterrein K+L lengte	480	m	
parkeerterrein K, L breedte	80	m	
oppervlak vakken KL	38.400	m ²	
lengte infiltratiesloot	600	m	
GHG ter hoogte van parkeerterrein	4,35	m+NAP	
gemiddelde GWS bij parkeerterrein	3,80	m+NAP	
maaiveldnivo bij parkeerterrein	6,25	m+NAP	
maatgevende bui (T100) neerslag	78	mm	<i>T=100 bui WSBD</i>
dagvolume op parkeervakken KL	2.995	m ³	
ringsloottalud	1 : 1		
bodempeil infiltratiesloot	4,70	m+NAP	
maximum peil infiltratiesloot	5,95	m+NAP	
maximum waterdiepte in infiltratiesloot	1,25	m	
breedte bodem sloot	1,00	m	
waterprofiel sloot	2,5	m ²	
totale infiltratieslootlengte	600	m	
totale bergingsvolume in infiltratiesloot	1.500	m ³	
infiltratiecoëfficiënt fijn zand	1,00	m/d	<i>ref [2]</i>
infiltratie-oppervlak in ringsloot bij maximum peil	2.721	m ²	
idem per strekkende meter	4,54	m ² /m	
infiltratiecapaciteit ringsloot bij maximum peil	2.721	m ³ /dag	
idem per strekkende meter	4,54	m ³ /m/dag	
infiltratiecapaciteit bodem ringsloot	600	m ³ /dag	
BOB header riolering	4,35	m+NAP	<i>uitmonding in infiltratiesloot</i>
dekking header rioolstelsel	1,10	m	
diameter header rioolstelsel parkeerterrein KL	800	mm	

Het leidingtracé van de nieuwe infiltratiesloot is weergegeven in figuur 3.1.1. Daarbij wordt de sloot op de aangegeven punten voorzien van een vaste stuw met noodoverstort zodat geen/nauwelijks uitwisseling plaatsvindt met de aansluitende bestaande sloten.

3.4 Ontwerpuitgangspunten HWA uitstroming en vaste stuw

Het hemelwater moet gecontroleerd in de sloot worden gebracht. De BOK van de HWA header ter hoogte van de sloot is 4,35 m+NAP, zodat het bodempeil van de sloot ter plaatse van de uitstroming eveneens op 4,35 m+NAP dient te liggen.

Vanaf dit punt wordt de infiltratiesloot met het bodempeil van 4,70 m+NAP gevoed.

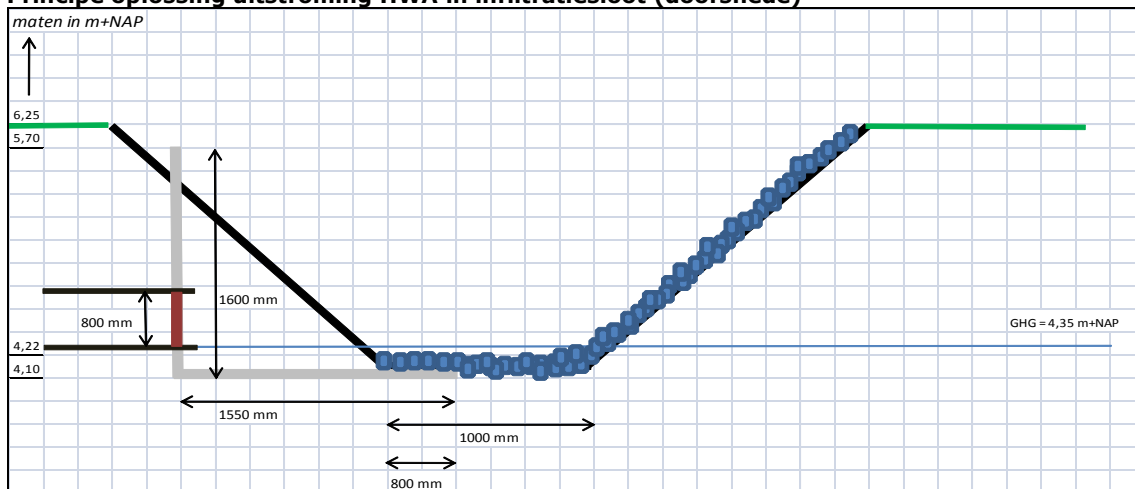
De ontwerpuitgangspunten voor de gecontroleerde uitstroomvoorziening zijn hieronder weergegeven:

- Een met beton versterkte bekleding van het slootprofiel, aansluitend op HWA-leiding $\varnothing$ 800 uitstrekkend over het hele slootprofiel (bodem en taluds) ter hoogte van de uitstroming over een slootlengte van 3 m. De versterking dient ter bescherming van het talud tegen erosie en dient doorgezet te worden tot en met de drempel naar het hogere bodempeil nivo (4,70 m+NAP) van de infiltratiesloot.
- Een staafrooster (of vergelijkbaar) bij de uitstroming van de HWA leiding ter bescherming van de rioolleiding tegen ophoping van vuil en vandalisme; staafwijdte 4 cm.
- Een breuksteen (stortsteen maatvoering: 10 – 60 kg) bekleding van talud en slootbodem over een lengte van 4 m. De stortsteen dient daarbij ook aangebracht te worden ter overlapping van het grensvlak betonversterking – grondlichaam.
- Aan de oostelijke zijde ter hoogte van de uitstroming van de HWA wordt een vaste stuw voorzien en dient de betonversterking afgewerkt te worden tot aan de vaste stuw.

Een principe voorbeeld van de beschrijven uitstroomvoorziening is weergegeven in figuur 3.4.1.

Figuur 3.4.1

Principe oplossing uitstroming HWA in infiltratiesloot (doorsnede)



Aan beide uiteindes van de infiltratiesloot wordt een vaste stuw geplaatst met een noodoverstort naar de aanpalende sloot. Onder normale omstandigheden wordt hiermee voorkomen dat uitwisseling plaatsvindt tussen de infiltratiesloot en de aanpalende bestaande sloten. Een voorbeeld van een dergelijke stuw is aangegeven in figuur 3.4.2.

De ontwerpuitgangspunten voor deze stuwen zijn hieronder aangegeven:

- Aantal vaste stuwen : 2
- Uitvoering/materiaal : in het werk gesteld, hardhout of gelijkwaardig
- Bescherming benedenstrooms vaste stuw : stortsteen, 10-60
strook van 0,5 m breed direct achter de stuw
- Meslengte noodoverstort vaste stuw : 1,2 m
- Ontwerpdebiet : 0,08 m³/s (basis: 2x gem. dag bij T100)
- Overstorthoogte bij ontwerpdebiet : 0,1 m + kruinhoogte
- Kruinhoogte noodoverstort : 0,2 m – maaiveldnivo
- Maximale kerende waterhoogte : circa 0,7 m

Voor de iets langere termijn (na de winterperiode) wordt overwogen om naast de infiltratiesloot te voorzien in een overstort naar een nieuw aan te leggen bassin op Efteling terrein. Verwacht wordt dat die voorziening medio 2011 gerealiseerd kan worden.

Figuur 3.4.2

Voorbeeld vaste stuw met noodoverstort

