

Projectnaam

Verplaatsing onderdoorgang Lakeyse Leijgraaf

Ons kenmerk

CA240064

Onderwerp

Beschouwing opstuwing te verleggen watergang

Behandeld door

Telefoon

0638298079

Datum

6 november 2025

E-mail

Bijlagen

Bijlagen

1 Doel van de memo

Ter hoogte van Bleijenbeek 15a wordt aan de Lakeyse Leijgraaf een aantal percelen ontwikkeld. Om deze percelen te kunnen bereiken vanaf de Bleijenbeek (weg) dienen er in de bestaande Lakeyse Leijgraaf een aantal dammen met duikers geplaatst te worden. Na overleg met het waterschap is besloten dat omlegging van de Lakeyse Leijgraaf om de percelen een betere oplossing is. De Leijgraaf kan dan zonder dammen en duikers vrij doorstromen. Onderstaande memo is een beschouwing van de opstuwing in de watergang, over het in lengte toegenomen traject.



Figuur 1: De bestaande loop van de Lakeyse Leijgraaf in het geel, de omlegging in het groen.

2 Bestaande situatie

In de bestaande situatie stroomt de Lakeyse Leijgraaf in een rechte lijn van noord naar zuid langs de Bleijenbeek (weg). Het ingemeten profiel laat een variëteit zien maar komt grofweg neer op een bodembreedte van 1,1m breed, een talud van 1:1 en een hoogte van bodem tot insteek van circa 1,6m. Het verhang over de ingemeten watergang loopt van circa +13,50m NAP naar +13,41m NAP over een lengte van circa 320m. Dit verhang komt overeen met 28cm/km of 1:3555

3 Nieuwe situatie

In de nieuwe situatie stroomt de Lakeyse Leijgraaf om de nieuw te ontwikkelen percelen heen. Het ontworpen profiel heeft op voorspraak van het waterschap een bodembreedte van 0,85m, een talud van 1:1,5 en een diepte van bodem tot insteek van 1,65m. Het bodemverloop loopt van +13,59m NAP tot +13,43m NAP over 390m. Dit verhang komt overeen met 48cm/km of 1:2437

4 Berekening

Met de formule van Chezy kan de capaciteit van een watergang berekend worden. Door de oude watergang tegen de nieuwe af te zetten kunnen we zien hoeveel de nieuwe watergang af kan voeren ten opzichte van de oude watergang.

In de formule zijn drie variabelen:

1. Het debiet wat door de watergang afgevoerd kan worden
2. Het profiel met de daarbij behorende natte profiel en natte oppervlakte
3. Het hydraulische verhang. Bij een verlopend bodem verhang is dit het hydraulisch verhang, bij een vlakliggende watergang geeft het hydraulisch verhang de hoeveelheid opstuwing op het waterniveau weer.

In beide watergangen zijn het profiel en het hydraulisch verhang vaste waarden, waaruit een debiet volgt. Door de debieten van de bestaande en nieuwe watergang te vergelijken kunnen we wat zeggen over de capaciteit van de nieuwe watergang.

De bestaande watergang kan een debiet van $2.8\text{m}^3/\text{s}$ afvoeren. De nieuwe watergang kan een debiet afvoeren van $4.5\text{m}^3/\text{s}$. Voor de berekeningen, zie bijlage.

Bovenstrooms van de te beschouwen Leijgraaf bevindt zich een duiker van rond 800 mm met een lengte van circa 14m conform inmeting. Uitgaande van een vaak gehanteerde maximale opstuwing van 5mm over de duiker kan deze duiker maximaal $0,116\text{m}^3/\text{s}$ afvoeren (zie bijlage). De duiker welke water inlaat in de watergang heeft dus een veel lagere capaciteit dan de watergang.

5 Conclusie

De nieuwe watergang heeft een groter nat oppervlak (ruimer profiel) dan de bestaande watergang waardoor de nieuwe watergang een grotere capaciteit heeft dan de bestaande watergang. Het ruimere profiel compenseert de toegenomen lengte ruimschoots.

De capaciteit van zowel de nieuwe als de bestaande watergang is vele mate groter dan de capaciteit van de bovenstroomse duiker. Benedenstrooms van de watergang bevindt zich ook een duiker rond 800 met een opstuwingsconstructie. Het water zal door deze duiker met opstuwingsconstructie juist opgestuwd worden en niet door de toegenomen lengte van de watergang met het ontworpen profiel. De nieuwe watergang biedt hierdoor ook ruimte voor de opstuwning, er is ruimte voor het waterniveau om te stijgen.

Bijlagen

Berekening maximaal debiet watergang Chezy



1. Projectgegevens

Ontwerper:
Controle door:
Locatie: Afferden
Projectnaam: Capaciteit Leijgraaf
Projectnummer: CA240064
Datum berekening: 5-11-2025
Opmerkingen:

2. Algemene invoergegevens

Breedte watergangbodem (b) =	1.10	[m]			
Helling talud (i) =	1	op	1	=	1.00
Waterstand in de watergang (ws) =	1.60	[m]			
Hoogte van de watergang (h) =	1.60	[m]			
Wandoneffenheid (k) =	30.0	[mm]			
Hydraulisch verhang (l) =	1	op	3555	maximaal	

3. Resultaten

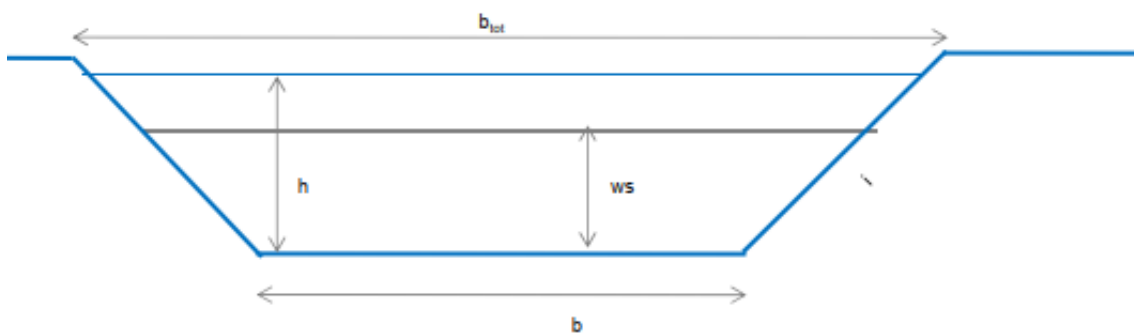
Hydraulisch verhang (l) =	0.0003	[-]
Natte oppervlakte (A) =	4.32	[m ²]
Natte omtrek (O) =	5.63	[m]
Hydraulische straal (R) =	0.77	[m]
Chézy coëfficiënt (C) =	44.77	[m ^{1/2} /s]

Het maximaal debiet ($Q_{\max}$) dat de watergang kan afvoeren =

	2.8428	[m ³ /s]	=	2842.8	[l/s]
--	--------	---------------------	---	--------	-------

Gem. stroomsnelheid (V) = 0.66 [m/s]

De totale breedte (b_{tot}) van de watergang = 4.30 [m]



Berekening maximaal debiet watergang Chezy



1. Projectgegevens

Ontwerper:
Controle door:
Locatie: Afferden
Projectnaam: Capaciteit Leijgraaf
Projectnummer: CA240064
Datum berekening: 5-11-2025
Opmerkingen:

2. Algemene invoergegevens

Breedte watergangbodem (b) = 0.85 [m]
Helling talud (i) = 1 op 2 = 0.67
Waterstand in de watergang (ws) = 1.65 [m]
Hoogte van de watergang (h) = 1.65 [m]
Wandoneffenheid (k) = 30.0 [mm]
Hydraulisch verhang (l) = 1 op 2437 maximaal

3. Resultaten

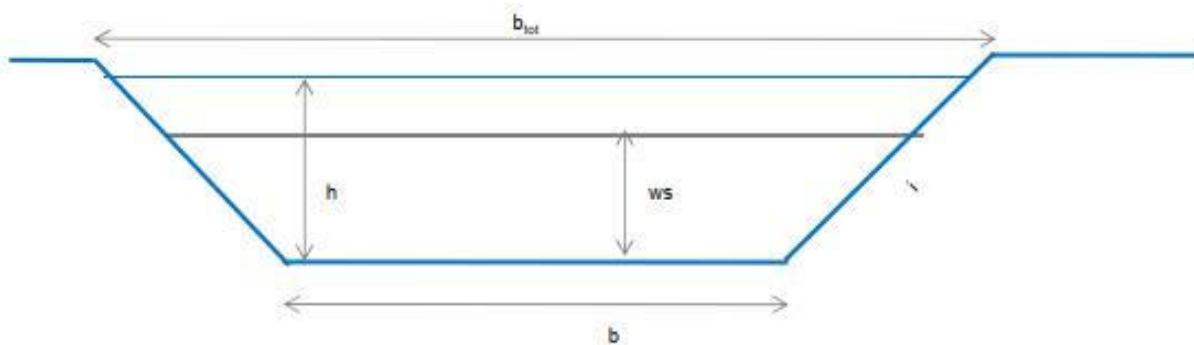
Hydraulisch verhang (l) = 0.0004 [-]
Natte oppervlakte (A) = 5.49 [m²]
Natte omtrek (O) = 6.80 [m]
Hydraulische straal (R) = 0.81 [m]
Chézy coëfficiënt (C) = 45.16 [m^{1/2}/s]

Het maximaal debiet (Q_{max}) dat de watergang kan afvoeren =

4.5083 [m³/s] = 4508.3 [l/s]

Gem. stroomsnelheid (V) = 0.82 [m/s]

De totale breedte (b_{tot}) van de watergang = 5.80 [m]



1. Projectgegevens

Adviseur:	
Controle door:	
Locatie:	
Projectnaam:	
Projectnummer:	CA240065
Datum berekening:	5-11-2025
Versie nummer:	
Opmerkingen:	Het berekenen van het debiet door een duiker, bij een toelaatbare opstuwing.

2. Algemene invoergegevens

Vorm duiker	Rond	
Lengte duiker	14	[m]
Doorsnede duiker	0.80	[m]
Lucht (h)	0.00	[m]
Opstuwing (ΔH)	5.0	[mm]
Slootbodern		[m NAP]
Waterpeil		[m NAP]
Contractiecoëfficiënt (μ)	0.60	[-]
Wrijvingsfactor (λ)	0.022	[-]
Uittreeverliescoëfficiënt (ξ_u)	1.00	[-]

3. Berekening hydraulische straal

Nat Oppervlak (A)	0.50	[m ²]
Natte Omtrek (O)	2.51	[m]
Hydraulische straal (R)	0.20	[m]

3. Berekening energieverliezen

Intreeverlies coëfficiënt (ξ_i)	0.444	[-]
Wrijvingsverlies coëfficiënt (ξ_w)	0.385	[-]
Totaal verlies coëfficiënt (ξ_{tot})	1.829	[-]
Afvoercoëfficiënt (m)	0.739	[-]

4. Resultaat

Debiet (Q)	116.4	[l/s]
------------	-------	-------

u