Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water & Maritime

Aan: [redacted] (Provincie Overijssel)
Van: [redacted]
Datum: 11 februari 2025
Kopie:
Ons kenmerk: BK3269-WM-ME-250211-1043
Classificatie: Projectgerelateerd
Gecontroleerd door [redacted]

Onderwerp: **Ontwerp detaillering nieuwe loop Galgengraven**

---

1 Inleiding

1.1 Projectbeschrijving

Het projectgebied Arriën ligt in het Vechtdal, op de noordoever van de Vecht net ten oosten van Ommen. Het gebied is onderdeel van het Natura 2000-gebied 'Vecht- en Beneden-Reggegebied'. Om de Natura2000-doelstellingen te behalen is in april 2024 een voorlopig ontwerp opgesteld met inrichtingsmaatregelen (Situatietekening V.O.; versie 29-01-2024, referentie [1]). Door dit gebied loopt de watergang de Galgengraven.

De provincie Overijssel heeft aan RHDHV gevraagd om, in kader van het op te stellen Definitief Ontwerp (DO), een ontwerp voor de verlegging van de Galgengraven op te stellen en op kwalitatieve wijze inzicht te geven in:

1. **Effecten van het verleggen van de Galgengraven;**
2. Vormgeving van de uitmonding van de nieuwe watergang.

Van beide onderwerpen is een aparte notitie opgesteld. In deze notitie is invulling gegeven aan de eerste (dikgedrukte) bullet. Hierbij wordt ingegaan op het verleggen van de Galgengraven, voordat deze uitmondt in de Vecht. Veranderingen in ligging en het profiel hebben effect op toekomstige waterstanden in de Galgengraven. Deze waterstanden mogen geen negatieve effecten hebben op grond- en oppervlaktewaterstanden buiten het projectgebied. **De analyse is uitgevoerd op basis van expert judgement, aangevuld met enkele analytische berekeningen**. Deze aanpak is voldoende nauwkeurig voor het bepalen van de orde grootte van de effecten in deze fase. De volgende onderwerpen worden behandeld:

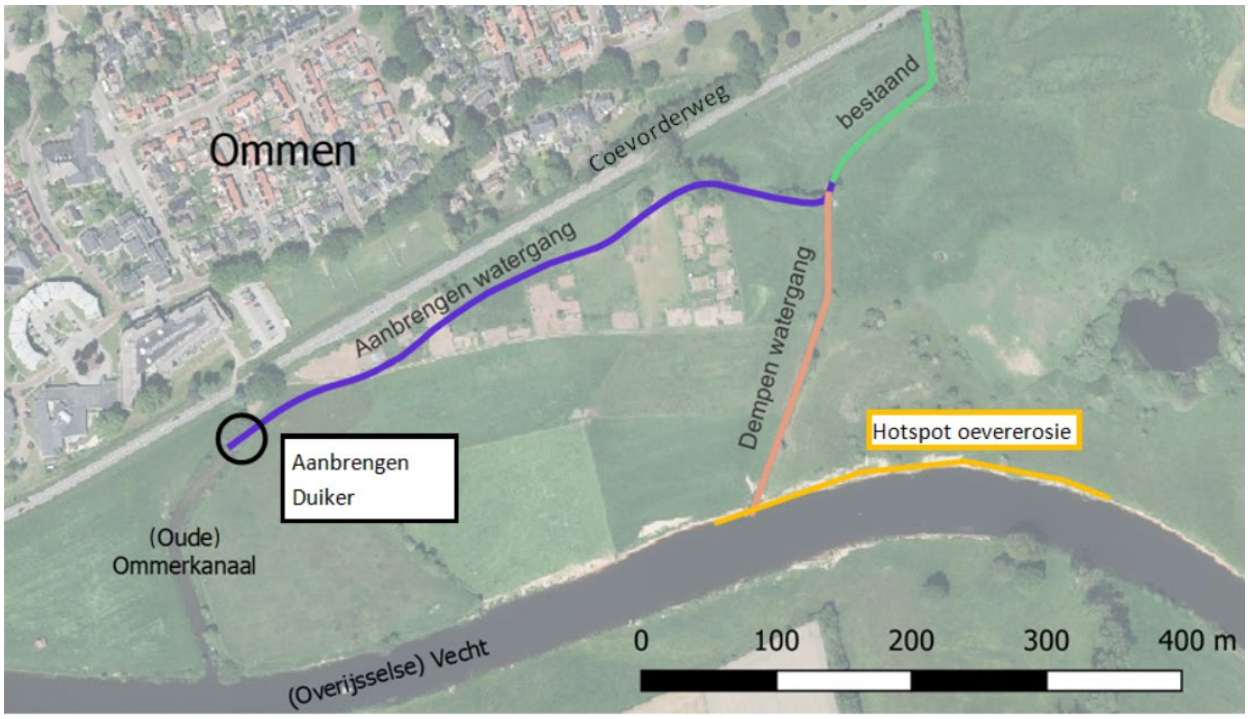
1. Huidige situatie Galgengraven (paragraaf 2.1)
2. Toekomstige ligging en profiel Galgengraven (paragraaf 2.2)
3. Effecten toekomstige ligging en profiel Galgengraven op omgeving (paragraaf 2.3), en een korte gevoeligheidsanalyse (paragraaf 2.4).

1.2 Gebiedsbeschrijving

Het Projectgebied Arriën ligt ten zuiden/zuid-oosten van Ommen, in de uiterwaard van de (Overijsselse) Vecht. De Galgengraven stroomt onder een brug van de Coevorderweg (N347) het projectgebied in. Deze weg dient tevens als waterkering van het Waterschap Vechtstromen, met als status "overige waterkering". De Galgengraven zelf is ook als oppervlaktewatergang opgenomen in de legger van het waterschap en is daardoor onderhoudsplichtig.

Er zijn meerdere redenen om de huidige watergang te verleggen. Landschappelijk vormt de huidige ligging van de watergang een barrière door het projectgebied. Daarom zou deze bij voorkeur meer naar de rand worden gelegd. Bij de besluitvorming rondom het Voorlopig Ontwerp is er daarom in gezamenlijkheid door de partners voor gekozen om de watergang naar het tracé in Figuur 1-1 te verleggen. Door de nieuwe ligging komt er een duidelijke scheiding tussen de recreatief te gebruiken zone langs de Coevorderweg en het N2000-gebied waarin de natuurdoelen leidend zijn. Daarnaast bestaat het risico dat gedurende hoogwater nutriëntenrijk water via de Galgengraven overstroomt in de poel ten oosten van de watergang, wat als onwenselijk wordt ervaren vanuit ecologisch oogpunt. Een watergang met een drainerende werking heeft een negatief effect op de (ontwikkelmogelijkheden voor) natuur in het Natura2000-gebied. Dit effect wordt verminderd door de watergang zo ondiep mogelijk te maken en zo veel mogelijk aan de rand van het gebied te leggen.

De toekomstige ligging van de te verleggen watergang en de ontwerpuitgangspunten voor de profielen zijn op 25 november 2024 gedurende een expertsessie met experts van RHDHV, Provincie Overijssel en het Waterschap Vechtstromen besproken. Op basis van o.a. bovengenoemde uitgangspunten, de hoogteligging van het terrein, historische kaarten, de bodemkaart en morfologische kaarten is het tracé in Figuur 1-1 voorgesteld.

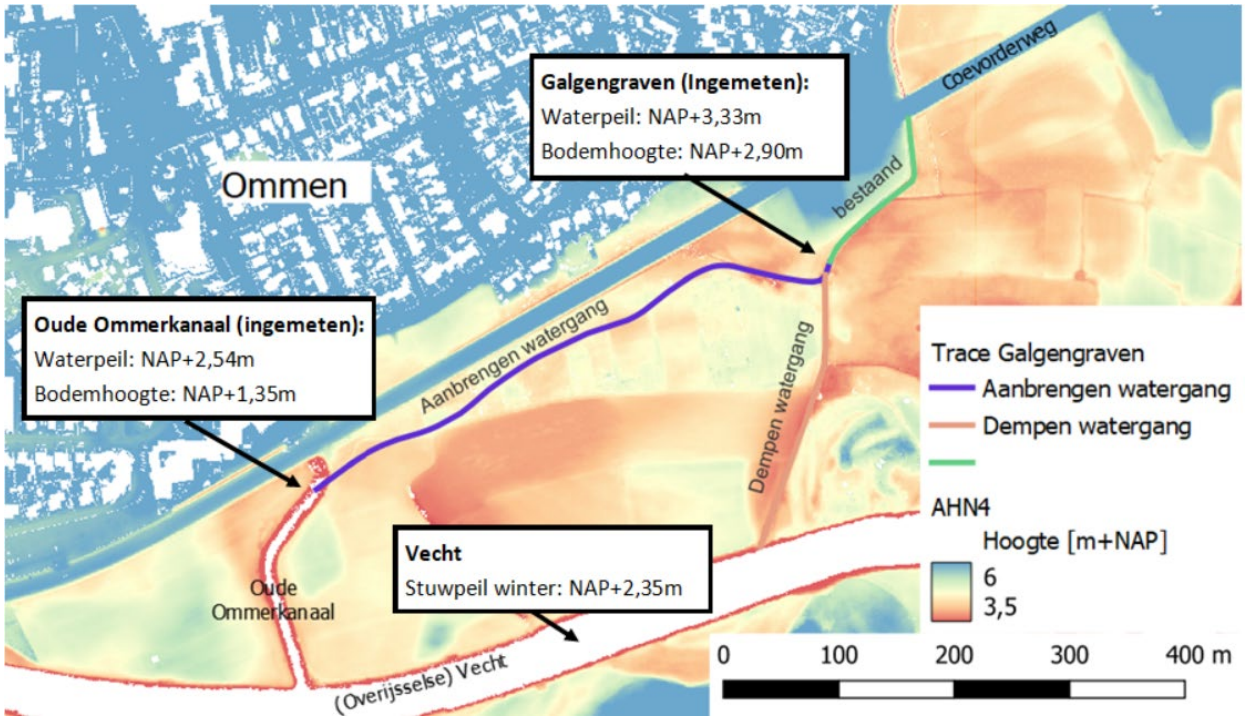


Figuur 1-1: Schets van de huidige (bestaand)- en beoogde toekomstige loop van watergang 'Galgengraven'.

Ontwerpuitgangspunten en toetscriteria
Het vertrekpunt van het bepalen van de ligging van de nieuwe Galgengraven is het VO [1], aangevuld met de eisen en wensen die bij de expertsessie zijn opgehaald bij de Provincie Overijssel als Waterschap Vechtstromen. Hieronder zijn de gehanteerde uitgangspunten voor het ontwerp op een rij gezet:

- **Traject nieuwe Galgengraven**: Het nieuwe aan te leggen traject van de Galgengraven komt te liggen tussen de afsplitsing van de bestaande loop zoals in Figuur 1-1 te zien is, en de oude arm van het Ommerkanaal.

- **Vertrekpunt hoogtes huidige situatie**: Uit veldmetingen uit november 2024, (ref [2]) blijkt dat de bodemhoogte van de huidige Galgengraven NAP +3,22m is ter hoogte van de Coevorderweg, en NAP+2,90 m bedraagt op de locatie waar de Galgengraven in het VO afsplitst van de huidige loop. Momenteel mondt de Galgengraven uit in de Vecht, met een winterpeil van NAP+2,35m bij de stuw Vilseren. Ter hoogte van de uitmonding Galgengraven zal het peil vrijwel altijd enkele decimeters hoger zijn.
- **Aansluiting nieuwe traject op bestaand systeem**: De oude arm van het Ommerkanaal is een bestaande watergang, die doodloopt bij de Coevorderweg. Door de Coevorderweg ligt wel een duiker met terugslagklep om overtollig water vanuit Ommen af te kunnen voeren. In normale omstandigheden stroomt er geen water vanuit Ommen door de oude arm van het Ommerkanaal, en stijgt het waterpeil in deze arm mee met de waterstand op de Vecht. Door aantakking van de Galgengraven op de oude arm van het Ommerkanaal, treedt een verval in bodemniveau op, afhankelijk van de te kiezen hoogteligging van de nieuwe Galgengraven. Deze informatie is samengevat in onderstaande figuur (1-2). Aan de westzijde komt een dam met duiker om vanaf de weg de Galgengraven over te steken. Deze duiker vormt de vaste overstort naar het lager gelegen restant Ommerkanaal



Figuur 1-2: Relevante waterstanden en bodemhoogtes. Inclusief beoogde nieuwe ligging Galgengraven.

- **Minimaliseren effect op grondwater**: Bij het ontwerp van de nieuwe Galgengraven is het belangrijk dat de nieuwe waterloop zo min mogelijk invloed heeft op de grondwaterstanden. Voor de doelen voor natuur en Natura2000-gebieden is het niet wenselijk dat de aanpassingen op de Galgengraven drainerende of verdrogende effecten op de omgeving veroorzaken. Ecologisch gezien mag de nieuwe Galgengraven niet te veel draineren; maar tegelijkertijd mag de nieuwe loop geen verhoging van de grondwaterstanden veroorzaken vanwege de nabijgelegen bebouwing in Ommen.
- **Begrenzing**: In het voortraject is overwogen om de huidige bermsloot langs de Coevorderweg op te waarderen tot afvoerende waterloop, maar dat is niet wenselijk omdat het daarmee binnen

5 meter van de weg komt te liggen, hetgeen de verkeersveiligheid vermindert en omdat er dan te weinig ruimte overblijft voor de ontwikkeling van recreatieve ambities door de gemeente. Uitgangspunt is dat een strook van minimaal 25 meter aangehouden wordt vanuit de huidige bermsloot voor de mogelijk toekomstige recreatieve ontwikkelingen vanuit de gemeente.
- **Gebruik van laagtes in maaiveld**: Historische/natuurlijke laagte/slenk/afwatering (in het oostelijk deel, om de hoge kop, perceel de Bollemaat heen), kunnen worden gebruikt als onderdeel van het nieuwe tracé van de Galgengraven.

Verdere onderbouwing van de nieuwe ligging is te vinden in paragraaf 2.2.

Met behulp van een analytische berekening worden de huidige en te verwachten waterstanden in de Galgengraven berekend. De volgende uitgangspunten gelden voor deze berekeningen:
- Om een indruk te krijgen van de orde grootte van opstuwing in de watergang wordt gebruik gemaakt van de formule van Manning (referentie [3]);
- Voor het berekenen van de opstuwing van de brug/duiker Coevorderweg wordt gebruik gemaakt van de formule van Gelok (referentie [4]);
- In samenspraak met het waterschap wordt een aantal afvoersituaties doorgekend. Deze debieten zijn afgeleid van het NBW-model '*NBWnov20.lit*' in SOBEK versie 2.15. Hieronder zijn de debieten te zien, alsmede de historische bui die voor dit gebied representatief is voor de herhalingstijd:
    - 0,25Q (gemiddelde winterafvoer): 0,117 m^3/s;
    - Hoge afvoer met een herhalingstijd T=10 jaar: 0,501 m^3/s (bui uit 1957);
    - Hoge afvoer met een herhalingstijd T=25 jaar: 0,697 m^3/s (bui uit 1965);
    - Hoge afvoer met een herhalingstijd T=100 jaar: 0,797 m^3/s (bui uit 1946).

  Omdat gemaal Arriërvlier niet goed in het NBW-model zat, is in samenspraak met het waterschap besloten om voor de 0,25Q situatie 0,2 m^3/s opslag op het debiet te leggen, en bij de extremere afvoersituaties 0,5 m^3/s opslag. De debieten worden dan:
    - 0,25Q: 0,317 m^3/s;
    - T=10 jaar: 1,001 m^3/s;
    - T=25 jaar: 1,197 m^3/s;
    - T=100 jaar: 1,297 m^3/s.

  De benedenstroomse randvoorwaarden (Vecht / arm voormalig Ommerkanaal) zijn aangeleverd door Waterschap Vechtstromen, en zijn gebaseerd op het D-HYDROmodel van Rijkswaterstaat:
    - 0,25Q: +2,95 m NAP;
    - T=10 jaar: +5,01 m NAP;
    - T=25 jaar: +5,23 m NAP;
    - T=100 jaar: +5,55 m NAP.

De volgende toetscriteria gelden:
- Extreme afvoersituaties: Het ontwerp mag niet leiden tot hogere waterstanden juist bovenstrooms van de Coevorderweg, ten opzichte van de huidige situatie. De waterstanden worden ingeschat op basis van analytische berekeningen;
- Normale afvoersituaties: de nieuwe ligging en profiel van de Galgengraven mag geen grote invloed hebben op de grondwaterstanden van de huidige situatie. De invloed op de grondwaterstanden wordt ingeschat op basis van expert judgement.

2 Ontwerpaspecten

2.1 Huidige situatie Galgengraven

Om te bepalen wat de effecten zijn van een nieuwe ligging en profiel van Galgengraven, is als referentie inzicht in de huidige situatie nodig. Hiervoor zijn de volgende zaken geïnventariseerd:

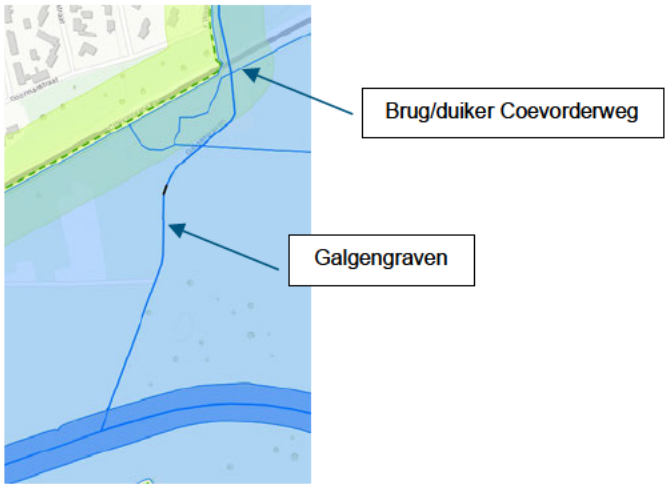
1) Leggergegevens Waterschap Vechtstromen;
2) Profielgegevens Galgengraven uit het NBW-model;
3) Ingemeten profielen, november 2024;
4) Grondwaterstanden, aangeleverd door Waterschap Vechtstromen;
5) Boorprofielen in en om het gebied (aangeleverd door de provincie, referentie [5] en [6]).

2.1.1 Leggergegevens Waterschap Vechtstromen

Het profiel van de Galgengraven is vastgelegd in de Legger van Waterschap Vechtstromen. Hieruit blijkt de volgende afmetingen:

- Bodembreedte: 1,0 meter;
- Taluds 1:1,5 aan beide zijden;
- Bodemhoogte +3,05 m NAP; zonder verhang.

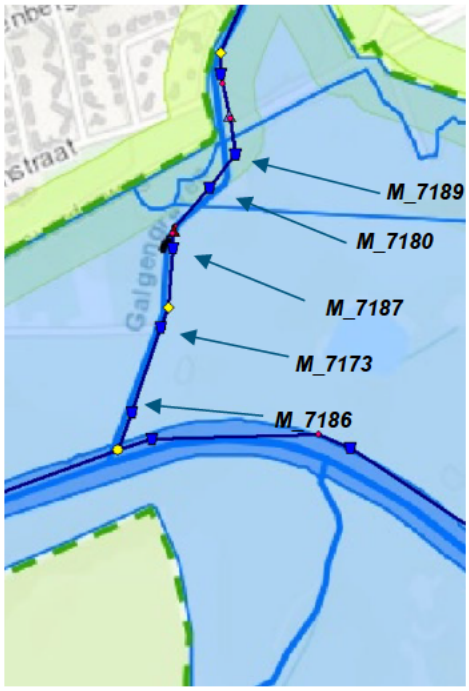
De duiker/brug Coevorderweg is niet opgenomen in de legger.



Figuur 2-1: Legger Waterschap Vechtstromen (geraadpleegd op 15 november 2024)

2.1.2 Profielgegevens Galgengraven NBW-model

In het NBW-model van het waterschap (‘*NBWnov20.lit*’) zijn ingemeten profielen verwerkt. De datum van inmetingen is onbekend.

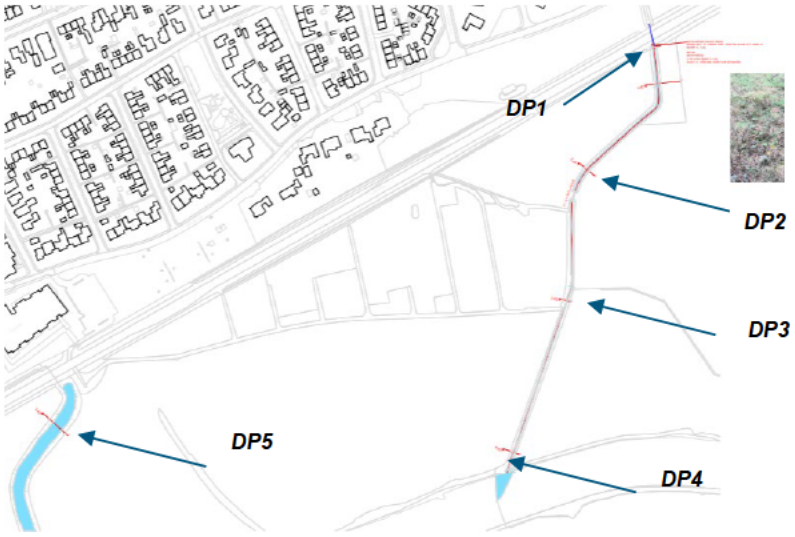


Figuur 2-2: Locatie profielen SOBEKmodel

Volgens het SOBEKmodel is de onderzijde brug gelegen op +3,48 m NAP.

2.1.3 Ingemeten profielen

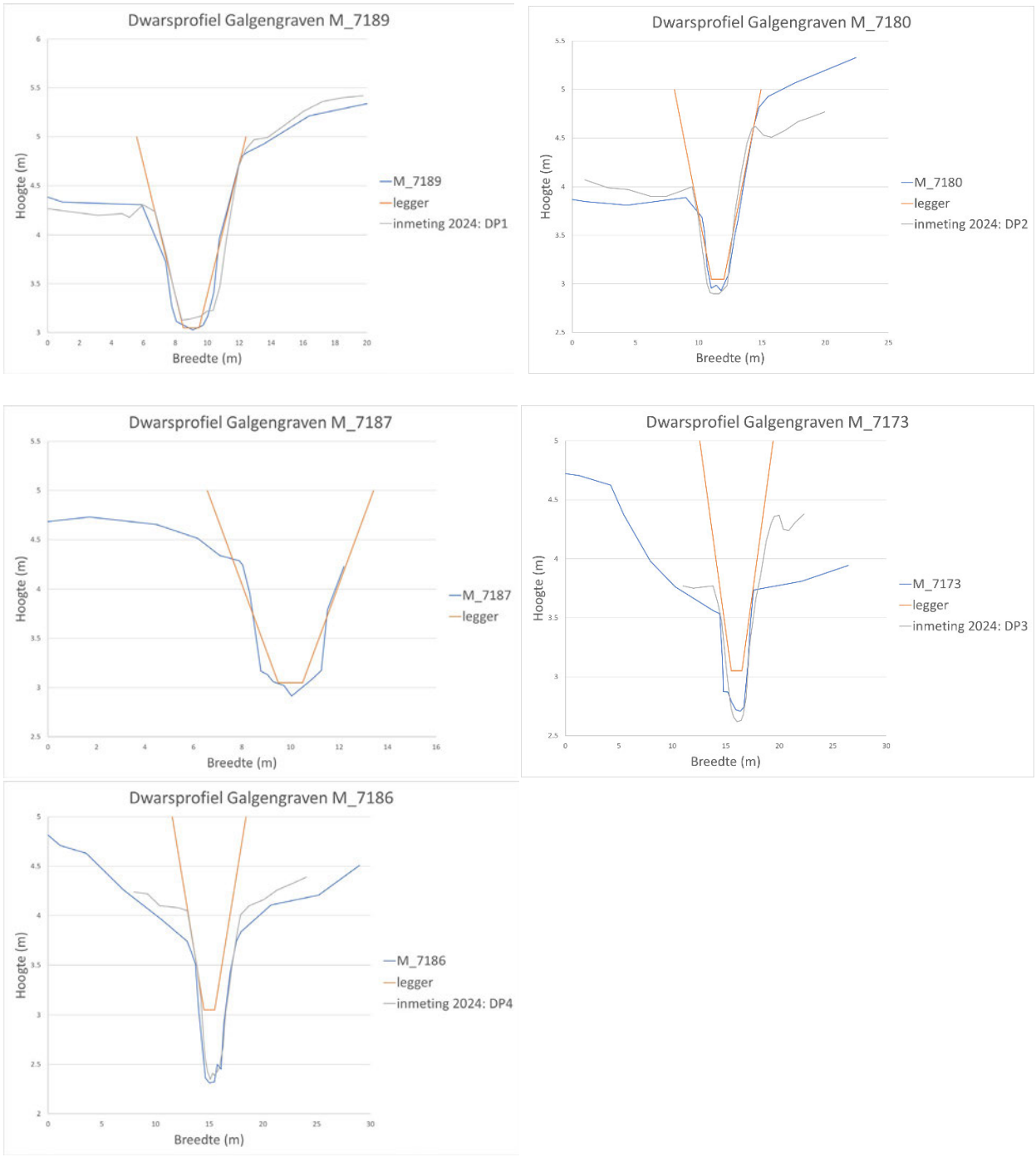
Als onderdeel van deze studie, is een vijftal dwarsprofielen ingemeten in november 2024 (referentie [2]).



Figuur 2-3: Locatie ingemeten profielen november 2024 [2]

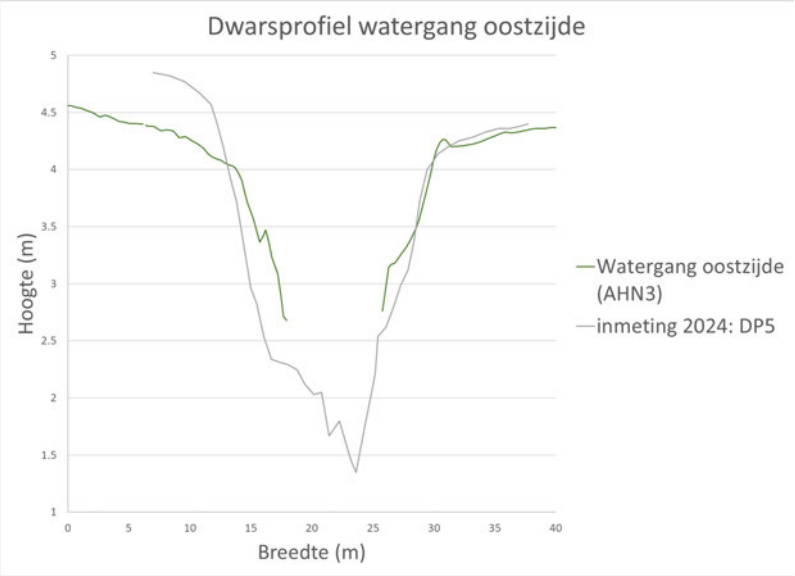
2.1.4 Vergelijking profielen van verschillende bronnen

Onderstaande figuren laten de vergelijking zien tussen de profielen uit de verschillende bronnen SOBEKmodel (blauw), legger (oranje) en inmeting (grijs). De profielen staan in volgorde van bovenstrooms naar benedenstrooms.
Uit de inmetingen blijkt dat het leggerprofiel goed aansluit bij de gemeten profielen; alleen dat er in werkelijkheid wel verhang aanwezig is, van ongeveer +3,10 tot +2,35 m NAP, terwijl het leggerprofiel vlak op +3,05 ligt.



Figuur 2-4: Vergelijking profielen SOBEKmodel (blauw), legger (oranje) en inmeting (grijs)

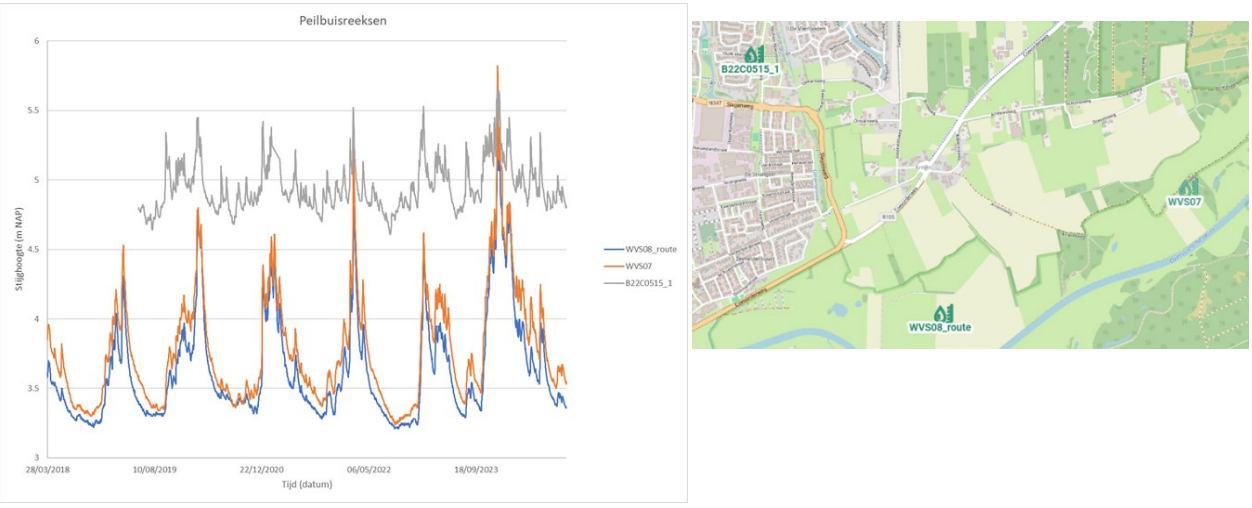
De voormalig arm van het Ommerkanaal is ook ingemeten. Van deze watergang is geen leggerprofiel of SOBEKprofiel beschikbaar. Wel is een inschatting gemaakt met behulp van de AHN3 (Algemeen Hoogtebestand Nederland).



Figuur 2-5: Vergelijking ingemeten profiel (grijs) met hoogtemodel AHN3 (groen)

2.1.5 Grondwaterstanden

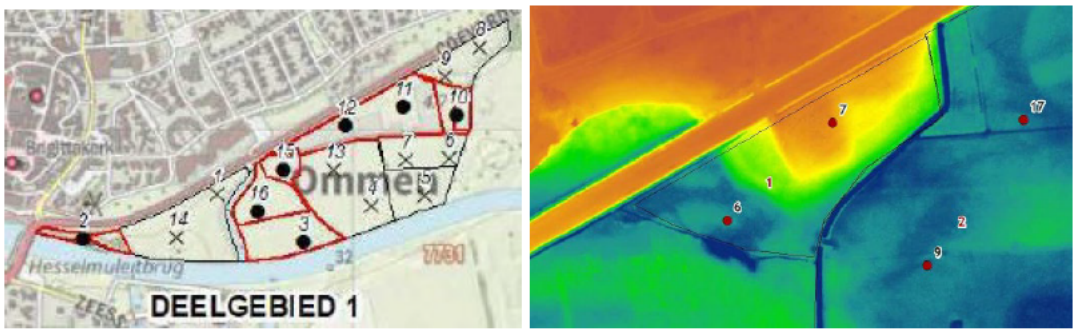
Waterschap Vechtstromen heeft grondwaterstandsreeksen aangeleverd voor de omgeving van de Galgengraven, zoals te zien in Figuur 2-6. De locatie WVS08_route ligt het dichtst bij de bestaande en nieuwe Galgengraven. De grondwaterstand varieert hier ongeveer tussen +3,2 en +5,2 m NAP. Deze peilbuis bevindt zich op ongeveer 800 meter afstand. Door de grote afstand tot het projectgebied en de variatie in maaiveld en drainerende middelen (zoals de Vecht), is het echter niet goed mogelijk om de grondwaterstanden in het projectgebied op basis van deze gegevens in te schatten.



Figuur 2-6: Grondwaterstanden in de omgeving

2.1.6 Grondwaterstand aan de hand van boorprofielen

Om een betere inschatting te maken van de daadwerkelijke grondwaterstanden in het projectgebied, wordt gebruik gemaakt van boorprofielen. De provincie heeft boorprofielen aangeleverd (referentie [5] en [6]), waarin een inschatting is gemaakt van de grondwaterdynamiek, op basis van bodemkenmerken.



Figuur 2-7: boorpunten met afgeleide grondwaterdynamiek, rechts uit 2018 [5], links uit 2023 [6]

Tabel 2-1 toont de afgeleide Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) en Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) bij de boorpunten.
Let op: de onderstaande waarden zijn onderhevig aan bepaalde onzekerheden. Deze onzekerheden zijn te wijten aan de volgende factoren:

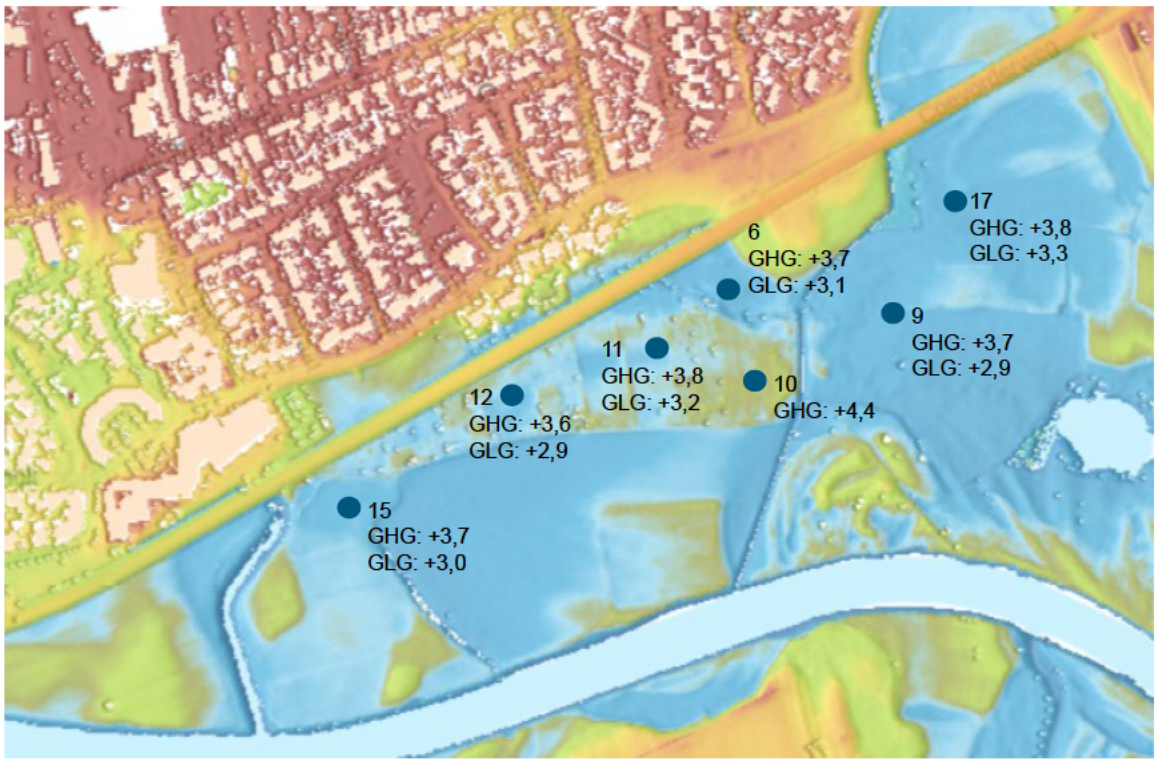
- De methode voor het bepalen van de grondwaterdynamiek op basis van bodemkenmerken is niet volledig nauwkeurig. Ten eerste is het niet mogelijk om de grondwaterkenmerken in de bodemprofielen tot op de centimeter nauwkeurig af te lezen. Daarnaast is het onzeker wanneer de kenmerken in het bodemprofiel (waarop de grondwaterstanden worden gebaseerd) zijn ontstaan. Dit maakt het moeilijk om te bepalen of deze kenmerken representatief zijn voor de huidige situatie met betrekking tot de grondwaterstand. Bij een aantal locaties is op basis van Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN) de hoogteligging ter plekke van de boringslocaties bepaald, wat eveneens onzekerheden met zicht meebrengt.

Deze gegevens worden toch gebruikt voor deze studie, omdat geen nauwkeuriger gegevens voorhanden zijn. Voor het bepalen van de effecten zijn deze onzekere gegevens wel acceptabel, omdat ze qua orde grootte wel betrouwbaar zijn om globale uitspraken te kunnen doen. De grondwaterstanden worden afgerond op decimeters, vanwege deze onzekerheden. Onderstaande Tabel 2-1 en Figuur 2-8 laten de afgeleide grondwaterstanden zien, afgerond op decimeters.

Tabel 2-1: afgeleide GLG en GHG bij boorpunten (afgerond op decimeters)

Boring nr.	maaiveld	GLG		GHG	
	m NAP	m NAP	m-mv	m NAP	m-mv
10	≈ +4,9*	-		+4,4	0,5
11	≈ +4,5*	+3,2	1,3	+3,8	0,8
12	≈ +4,4*	+2,9	1,5	+3,6	0,9
15	≈ +4,3*	+3,0	1,3	+3,7	0,7
7	-	-		-	
17	+4,1	+3,3	0,8	+3,8	0,3
6	+4,2	+3,1	1,1	+3,7	0,5
9	+4,0	+2,9	1,1	+3,7	0,3

**maaiveld afgeleid aan de hand van AHN3*



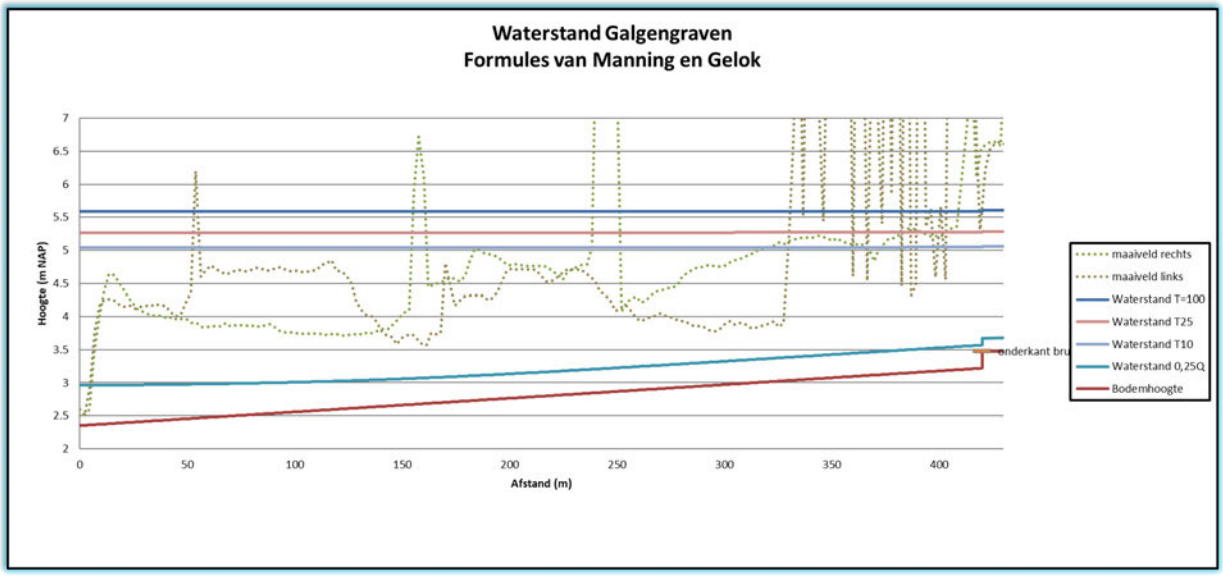
Figuur 2-8: Afgeleide grondwaterstanden in m NAP, afgerond op decimeters

2.1.7 Waterstanden huidige situatie

Met behulp van een rekensheet en de analytische formules van Manning en Gelok is een inschatting gemaakt van de waterstand in de huidige situatie. Dat levert de volgende waterstanden op, bovenstrooms Coevorderweg in de huidige situatie:

- 0,25Q: +3,67 m NAP
- T=10: +5,04 m NAP
- T=25: +5,27 m NAP
- T=100: +5,59 m NAP

Figuur 2-9 toont de lengteprofielen, waarbij links de uitstroom in de Vecht, en rechts de Coevorderweg. Het maaiveld is afgeleid van AHN3. De gehanteerde weerstand van de watergang is: Kmanning 34 $m^{1/3}/s$, wat overeenkomt met een schone watergang. Net als het afleiden van de grondwaterstanden is het afleiden van de oppervlaktewaterstanden onzeker. In onderstaand lengteprofiel wordt gebruik gemaakt van één profiel over de gehele lengte, en staat de analytische formule van Manning centraal. Dit is uiteraard een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid. Voor het bepalen van de orde grootte van de effecten is deze methode wel acceptabel.



Figuur 2-9: lengteprofiel Galgengraven huidige situatie, met behulp van analytische formule van Manning

2.2 Toekomstige ligging en profiel Galgengraven

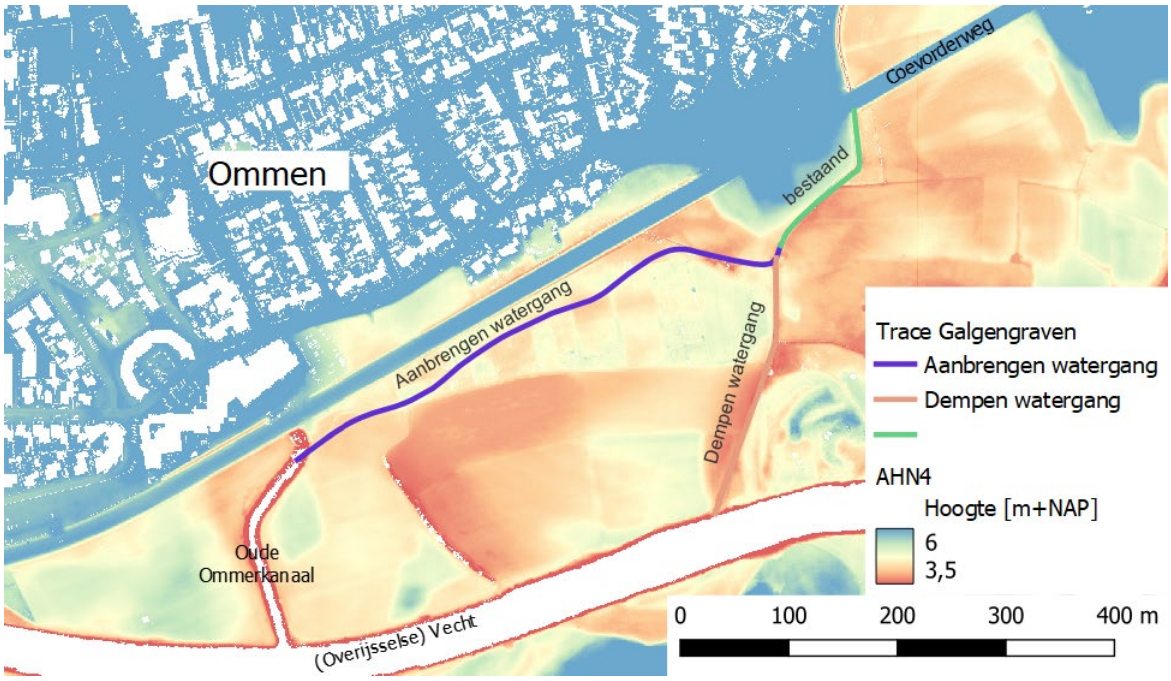
2.2.1 Ligging nieuwe traject Galgengraven

In de ontwerpsessie met provincie en waterschap op 25 november 2024 en de afstemming na deze ontwerpsessie is onderstaand traject als meest wenselijk naar voren gekomen (zie Figuur 2-10). De voorkeur gaat uit naar het aanleggen van de Galgengraven als een ondiepe watergang. Ook kwam de voorkeur naar voren om vanaf de splitsing van de huidige loop de watergang zo horizontaal mogelijk uit te voeren, om zo de drainage van de nieuwe waterloop zo veel mogelijk te beperken. Wel is ook nog een variant uitgewerkt waarin er wel verhang in de nieuwe Galgengraven aanwezig is, met een kleiner profiel (zie paragraaf 2.4).
De Galgengraven volgt, nadat het de Coevorderweg heeft gekruist, de huidige loop voor ongeveer 150 meter. Op de locatie waar de nieuwe loop zich afsplitst van de bestaande loop, is de bodemhoogte +2,90 m NAP. Vervolgens is de watergang zo veel mogelijk aan de rand van het projectgebied geprojecteerd, om de negatieve invloed op de (te ontwikkelen) natuur in het Natura2000-gebied te beperken. Hierbij wordt de nieuwe Galgengraven ook zo ondiep mogelijk gehouden, om negatieve invloed te beperken. Verder gelden nog de volgende ontwerpuitgangspunten

De belangrijkste redenen om dit traject te kiezen, zijn:

- Het volgt de laagtes in het maaiveld en ontwijkt de hoge koppen, wat de ligging logisch maakt.
- De watergang ligt overal minimaal 25 meter af van de bermsloot langs de Coevorderweg, waardoor voldoende ruimte is voor recreatieve ontwikkeling.
- De beschermingszone van de overige kering bedraagt 5 meter. De nieuwe loop ligt niet in de beschermingszone. Omdat de nieuwe watergang in het winterbed van de Vecht ligt, is mogelijk een vergunning benodigd.
- Vanuit Beheer en Onderhoud is aangegeven dat de nieuwe Galgengraven niet te dicht langs de kering mag liggen, omdat de kering niet ondoorlaatbaar is. Tijdens hoogwater op de Vecht kan er water door de kade trekken. Om dit proces niet te versterken, is het niet wenselijk om de watergang dicht langs de kering te leggen. De nieuwe loop ligt nu minimaal 25 meter van de kering.

- Het traject is ontworpen vanuit hydrologisch oogpunt. Het traject ligt nog niet volledig vast. Er zijn nog mogelijkheden om het ontwerp aan te passen als dat landschappelijk wenselijk is.



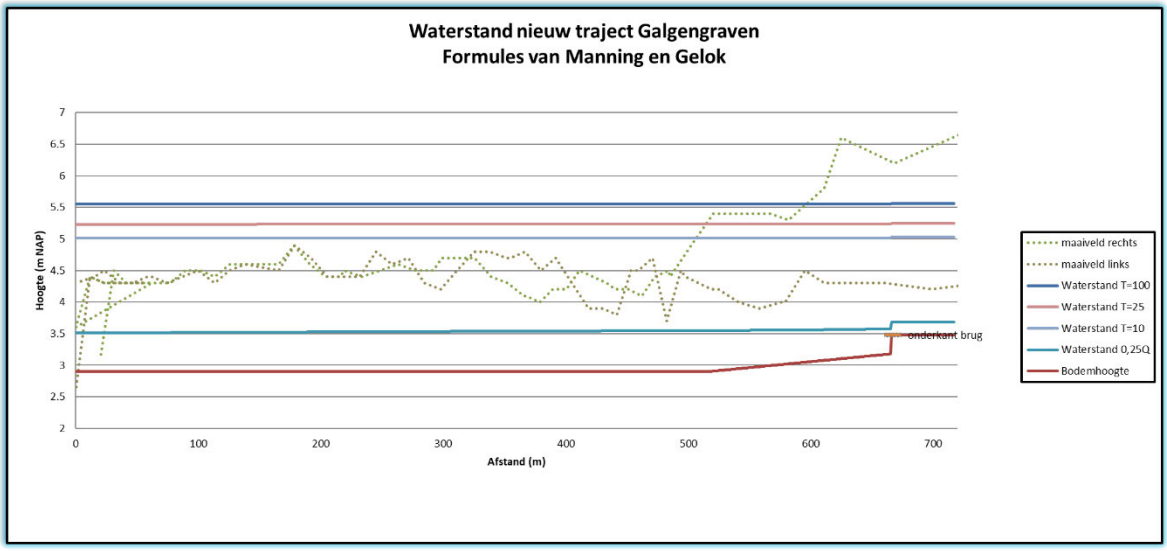
Figuur 2-10: voorstel nieuw traject Galgengraven

2.2.2 Profiel Galgengraven: horizontale ligging

Op basis van de werksessie met provincie en waterschap, en in overleg met het waterschap is een principeprofiel uitgewerkt voor de nieuwe Galgengraven.

- Als uitgangspunt is in eerste instantie een slenk aangehouden; dat wil zeggen een ondiepe maar relatief brede watergang. Later is dit uitgangspunt losgelaten en is een zo klein en ondiep mogelijk profiel gehanteerd.
- De bodemhoogte komt in deze berekening horizontaal te liggen. De bodemhoogte bedraagt +2,90 m NAP, en sluit daarmee aan op de huidige bodemhoogte op de locatie waar de nieuwe Galgengraven afsplitst van de bestaande Galgengraven.
- Als bodembreedte wordt gerekend met 2,0 meter, en taluds 1:1,5. Dit is het kleinst mogelijke profiel dat horizontaal kan worden aangelegd dat niet leidt tot opstuwing (zie par. 2.4).
- Bij de uitstroom in de oude arm Ommerkanaal wordt een duiker voorzien die fungeert als een soort stuw; om de waterstanden niet te veel te laten wegzakken. De duiker is zo gedimensioneerd, dat het wel een opstuwende werking heeft, maar geen peilstijging veroorzaakt bovenstrooms van de Coevorderweg. De duiker heeft de volgende afmetingen:
    - Vorm: rechthoek
    - Breedte duiker: 1,88 meter; dezelfde breedte als onder Coevorderweg
    - Binnen onderkant duiker: +3,30 m NAP
    - Waterstand bij 0,25Q net bovenstrooms van de duiker: +3,50 m NAP

Figuur 2-11 toont het lengteprofiel via de het nieuwe traject, en met het nieuwe profiel. Rechts is weer de brug/duiker Coevorderweg, en links de instroom in de oude arm van het Ommerkanaal. Te zien is dat het eerste gedeelte van het traject het huidige bodemverloop volgt van +3,22 naar +2,90 m NAP, en dat de bodem vanaf daar vlak is.



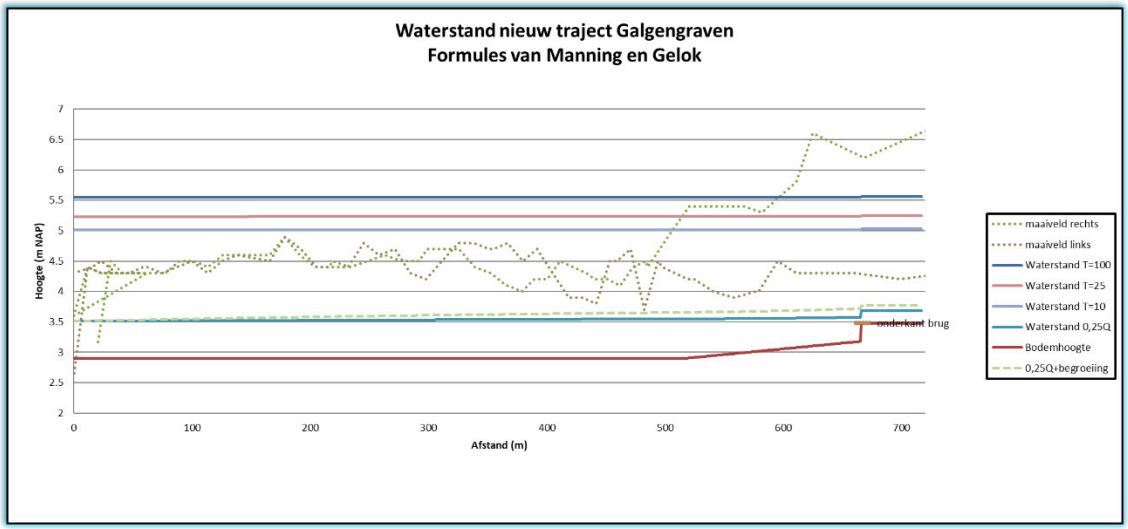
Figuur 2-11: Lengteprofiel nieuwe traject Galgengraven, in verschillende afvoersituaties

In de toekomstige situatie vindt bovenstrooms van de Coevorderweg geen peilstijging plaats

- 0,25Q: +3,67 m NAP;
- T=10: +5,03 m NAP;
- T=25: +5,25 m NAP;
- T=100: +5,56 m NAP.

De waterdiepte bij 0,25Q bedraagt ongeveer 60 cm. Met taluds van 1:1,5 en een bodembreedte van 2 meter betekent dit een breedte op de waterlijn van 3,80 meter.

Er is nog een extra som doorgerekend van de 0,25Q afvoersituatie, waarbij meer weerstand in de watergang wordt toegestaan (Kmanning 15 $m^{1/3}/s$ in plaats van Kmanning 34 $m^{1/3}/s$). Dit komt overeen met een watergang die ongeveer voor de helft is dichtgegroeid. In dat geval is de bovenstroomse waterstand wel ongeveer 9 cm hoger dan in de huidige situatie (groen gestreepte grafiek). Het lengteprofiel daarvan is te zien in Figuur 2-12.



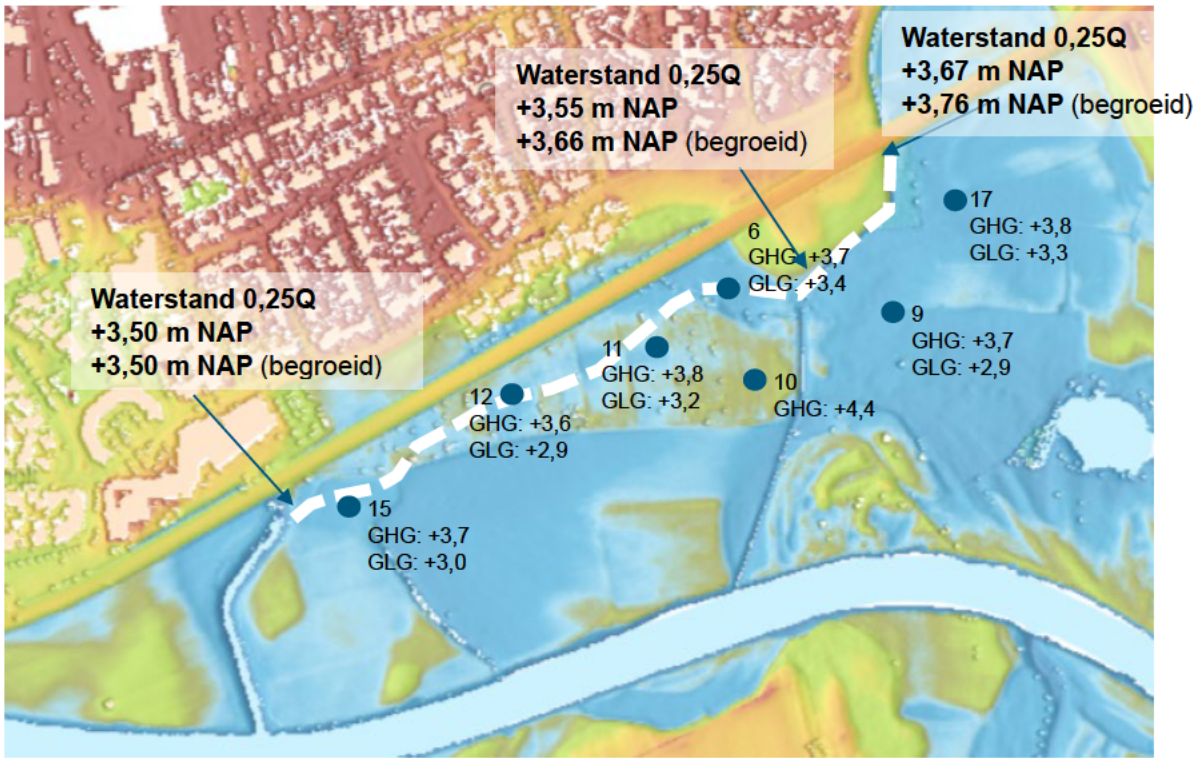
Figuur 2-12: Lengteprofiel nieuwe traject Galgengraven, in verschillende afvoersituaties en met extra weerstand

2.3 Effecten nieuwe ligging en profiel Galgengraven, horizontaal

Door Figuur 2-9 en Figuur 2-12 te vergelijken kan worden gezien dat de nieuwe ligging en het nieuwe profiel niet resulteert in peilstijging bovenstrooms van de Coevorderweg.

Om een indruk te krijgen in hoeverre de nieuwe loop van de Galgengraven effect heeft op de grondwaterstanden, worden de waterstanden vergeleken met de grondwaterstanden zoals ze zijn afgeleid uit de boorprofielen.
Let op: Zoals in paragraaf 2.1 is uiteengezet, zijn zowel de wijze van afleiden van de grondwaterstanden als de berekening van de oppervlaktewaterstanden onzeker. Ze zijn voldoende om een indruk van de orde grootte van de effecten te verkrijgen.

De berekende oppervlaktewaterstanden in een 0,25Q-afvoersituatie (winterafvoer gemiddeld) zijn te zien in Figuur 2-13. Hierbij zijn de waterstanden bij zowel een schone, als een begroeide watergang in beeld gebracht. Onderstaand figuur laat zien dat deze waterstanden net wat lager liggen dan de GHG in het gebied.



Figuur 2-13: Vergelijking grondwaterstanden en oppervlaktewaterstanden. Let op: de waardes zijn indicatief

Op basis van de getallen uit Figuur 2-13 kan geconcludeerd worden dat bij een normale winterafvoer door de nieuwe Galgengraven oppervlaktewaterstanden optreden die tussen de orde grootte van de GLG en GHG in zitten, namelijk ongeveer 10-20 cm onder GHG en 20-50 boven GLG. De te verwachte effecten op de grondwaterstanden in de omgeving (zoals de bebouwing in Ommen) zijn op basis van deze vergelijking en de beschikbare gegevens dus niet groot. Het lijkt erop dat de horizontale ligging vanaf de splitsing van de huidige Galgengraven zorgt voor waterstanden die in de buurt liggen van de huidige grondwaterstanden. De nieuwe Galgengraven draineert alleen bij hoge grondwaterstanden in combinatie met 0,25Q zo'n 10 tot 20 cm, afhankelijk van locatie en de begroeiingsgraad. Bij lage grondwaterstanden in combinatie met 0,25Q vindt geen drainage door de watergang plaats. Daar staat

nog tegenover dat een demping van de huidige Galgengraven ervoor zorgt dat de drainerende werking daar wegvalt. Dat is ecologisch gezien een positief effect.

De 0,25Q waterstand zit qua orde grootte dus tussen GLG en GHG in, maar ligt het dichtst bij de GHG. De aanleg van het nieuwe traject Galgengraven zal in natte perioden dus waarschijnlijk niet zorgen voor een stijging van de grondwaterstand ter hoogte van de bebouwing in Ommen, omdat het water tot afvoer kan komen. Mogelijk kan de nieuwe Galgengraven wel meer gaan draineren in droge perioden; als de afvoer minder is dan 0,25Q. Om het risico op zetting van bebouwing in te schatten, is de bodemopbouw in Ommen beschouwd met behulp van boringen in Dinoloket (referentie [7]). Er zijn twee boringen uitgevoerd nabij de bebouwing: B22C0123 (tot -26,70 m NAP) en B22C0345 (tot +0,60 m NAP). Uit beide boringen blijkt dat de ondiepe bodem uitsluitend uit zand bestaat. De eerste storende kleilaag zit op een diepte van -5,70 / -6,70 m NAP. Het risico op zettingen door een veranderend grondwaterregime is dus nihil.



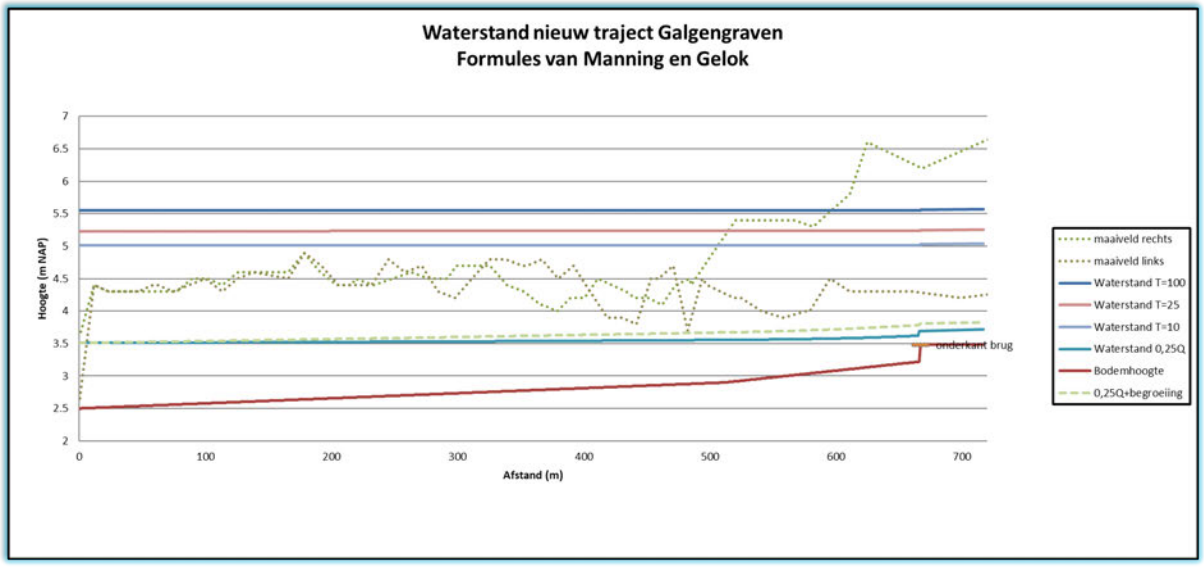
Figuur 2-14: Boringen Dinoloket

Als een nauwkeuriger beeld nodig is voor de effecten op grond- en oppervlaktewaterstanden, wordt geadviseerd de grondwaterstanden te monitoren met behulp van peilbuizen en/of een modelstudie uit te voeren.

2.4 Gevoeligheidsanalyse

Naar aanleiding van de eerste resultaten ontstond de behoefte om te analyseren wat de invloed is van een kleinere watergang (bodembreedte 1,0 meter in plaats van 2,0 meter, en taluds van 1:2) en verhang in de watergang in plaats van een horizontaal gelegen watergang. Met als reden om te inventariseren of een kleiner profiel mogelijk is zonder bovenstroomse waterstandsverhoging te veroorzaken. Daarnaast is onderzocht of dit kleinere profiel leidt tot minder drainage.

Om ervoor te zorgen dat er bovenstrooms geen waterstandsverhoging plaatsvindt, is een verhang van 40 cm nodig vanaf de afsplitsing (+2,90 m NAP) tot aan de instroom in de oude arm Ommerkanaal (+2,50 m NAP). Zie Figuur 2-14 voor het lengteprofiel.



Figuur 2-15: Lengteprofiel gevoeligheidsanalyse: kleiner profiel en groter verhang

Het kleinere profiel in combinatie met een diepere ligging zorgt voor een waterdiepte bij de uitstroom van ongeveer 1,0 meter. De breedte op de waterlijn wordt hier dan 5,0 meter, in plaats van 3,8 meter bij het ondiepere profiel. Ondanks dat deze analyse gericht was op het verminderen van de drainage, blijkt het toepassen van een kleiner en dieper profiel te resulteren in een bredere watergang op de waterlijn, en heeft deze inrichting dus waarschijnlijk een negatief effect op de drainage. Omdat dit kleinere bodemprofiel zowel leidt tot een negatief effect op drainage en ruimtebeslag wordt dit alternatief niet als wenselijk aangemerkt.

3 Conclusies en aanbevelingen

3.1 Conclusies

Voor het bepalen van de effecten van het verleggen van de Galgengraven ten zuiden van de Coevorderweg, is een analyse uitgevoerd op basis van expert judgement, aangevuld met analytische berekeningen. Dankzij input van provincie en waterschap is in een werksessie een nieuw traject en principeprofiel ontworpen.

- De ligging van de nieuwe Galgengraven is geschetst, en volgt grotendeels natuurlijke laagtes. De nieuwe Galgengraven doorsnijdt weliswaar het Natura2000 gebied, maar dat geeft mogelijkheden voor (lichte) meandering van de watergang. De nieuwe loop blijft buiten de beschermingszone van de overige kering.
- Het profiel van de nieuwe Galgengraven bestaat uiteen profiel met een bodembreedte van 2 meter en taluds van 1:1,5. Vanaf de splitsing van de huidige Galgengraven komt de slenk horizontaal te liggen tot aan de oude arm Ommerkanaal, om drainage dankzij de watergang te voorkomen. Ter hoogte van de instroom in de oude arm Ommerkanaal wordt een duiker aangelegd (binnenkant onderkant duiker op 3,30m +NAP), met een opstuwende functie, om drainage zo veel mogelijk te voorkomen.
    - Bovengenoemd dwarsprofiel is het minimale doorstroomprofiel wat nodig is om bovenstroomse opstuwing te voorkomen. Indien het wenselijk is om taluds te

verflauwen, bijvoorbeeld vanuit ecologisch perspectief, dan is dit mogelijk. Voorwaarde hiervoor is dat het bovengenoemde (minimale) profiel niet gekruist wordt.

- Met analytische berekeningen is een inschatting gemaakt van de oppervlaktewaterstanden in normale en extreme situaties. Ook is een eerste inschatting gemaakt van de invloed op grondwaterstanden in en om het natuurgebied.
    - Het blijkt dat in **extreme situaties** geen stijging van de waterstanden plaatsvinden buiten het plangebied; ten noorden van de Coevorderweg;
    - Op basis van bodemkenmerken bij een bodemonderzoek is de grondwaterdynamiek ingeschat, en vergeleken met de oppervlaktewaterstanden in een **normale winterafvoersituatie**. Het blijkt dat deze qua orde grootte bij elkaar in de buurt liggen, waardoor geconcludeerd kan worden dat de te verwachte effecten op de grondwaterstanden in de omgeving op basis van deze analyse en de beschikbare gegevens niet groot zijn.
- Er heeft een gevoeligheidsanalyse plaatsgevonden, waarbij geanalyseerd is of het mogelijk was om een kleiner profiel aan te brengen, met een verhang in de richting van de oude arm Ommerkanaal. Uit deze analyse blijkt dat deze inrichting niet zorgt voor een beperking van de drainage, omdat het resultaat uiteindelijk een diepere en bredere watergang is dan de voorgestelde horizontaal gelegen watergang.

3.2 Aanbevelingen

In deze studie zijn oppervlaktewaterstanden ingeschat met een analytische berekening, en is de grondwaterdynamiek afgeleid op basis van boringen. Beide methodes brengen onzekerheden met zich mee, waardoor het tot op zekere hoogte mogelijk is om uitspraken te doen van de interactie tussen grond- en oppervlaktewater. Als een nauwkeuriger beeld nodig is van de interactie tussen grond- en oppervlaktewater, wordt het volgende aanbevolen:

- Aanvullend grondwaterstanden te meten, om beter inzicht te krijgen in de huidige grondwaterdynamiek, aangezien in deze studie de grondwaterdynamiek alleen wordt afgeleid uit boringen, hetgeen onzekerheden met zich meebrengt.
- Als een nauwkeuriger beeld van de te verwachten oppervlaktewaterstanden gewenst is, wordt geadviseerd een modelstudie uit te voeren met een oppervlaktewatermodel.

Op basis van deze gegevens kan een nauwkeuriger inschatting gemaakt worden van de te verwachten interactie tussen grond- en oppervlaktewater.

4 Referenties

[1] Tekening: *VO natuurinrichting Arriën Situatie Deel West*, Tauw en Provincie Overijssel, versie 2.0 d.d. 29-1-2024

[2] Tekening: *inmeten van een watergang bij Arriën, 1 lengteprofiel en 5 dwarsprofielen*, Tekeningnummer T001, projectnummer G900729, datum 27-11-2024

[3] Rapport: *Open Channel Hydraulics*, Ven te Chow, 1959';

[4] Rapport: *Richtlijnen voor het berekenen van afwateringsstelsels in landelijke gebieden,* werkgroep afvoerberekeningen, Gelok, 1969;

[5] Rapport: *Bodemchemisch onderzoek voormalige landbouwgronden Arriën*, Bware, Eindrapportage, rapportnummer RP-18.021.18.27, datum: 18-06-2018

[6] Rapport: *Bodemchemisch onderzoek langs de Vecht bij Arrien*, Bware, Definitief rapport, rapportnummer RP-22.065.22.86, datum: 10-02-2023

[7] Website: www.dinoloket.nl, geraadpleegd op 30-1-2025