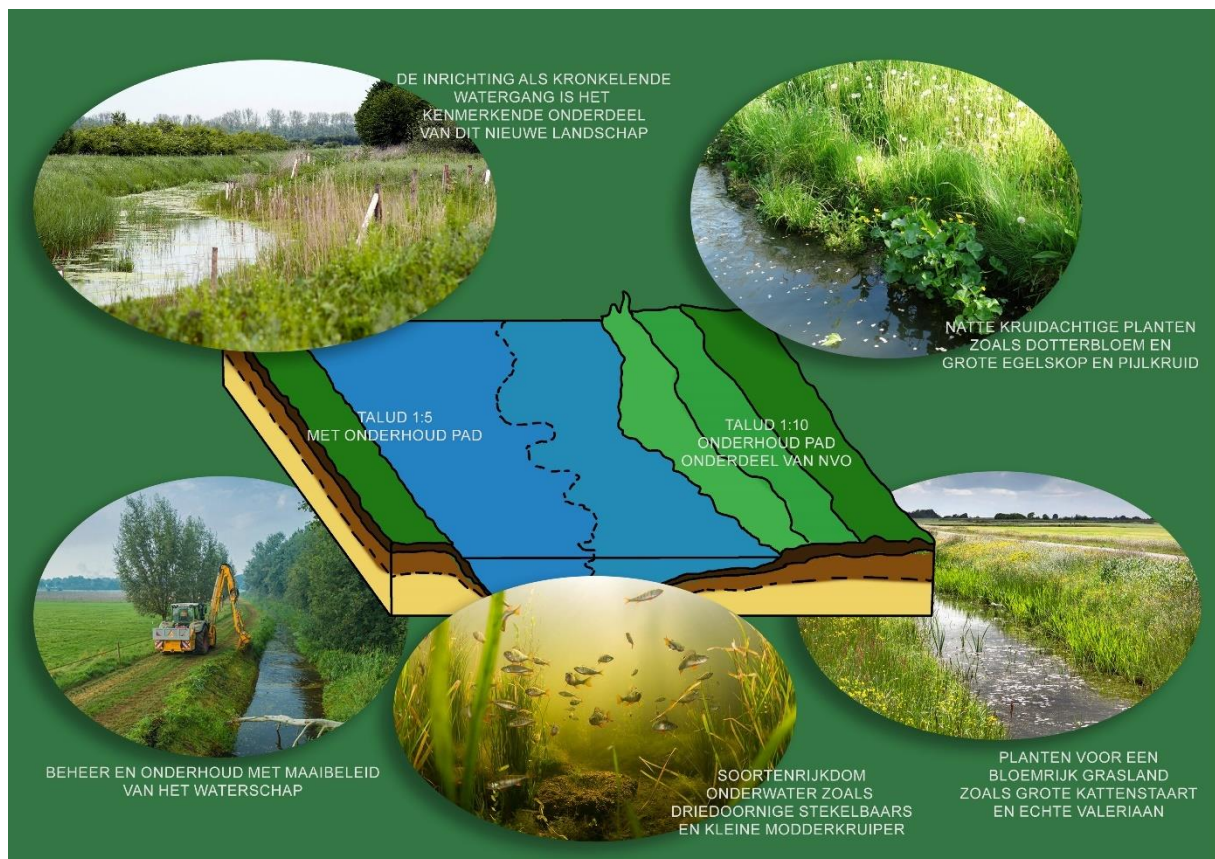


# Natuurvriendelijke oevers voor 'De Mooie Gronden'

*Een afstudeeronderzoek naar de mogelijkheid om een extra  
natuurfunctie toe te voegen aan een hoofdwatergang*



Joris van Ophuizen

24 december 2022

Versie 2.0



## Voorwoord

Voor u ligt het onderzoeksrapport 'Mogelijkheid de Wijde Wetering in te richten met natuurlijke oevers'. Dit rapport is geschreven als onderdeel van mijn Associate Degree opleiding Land-en watermanagement aan Van Hall Larenstein te Velp.

Vanuit mijn interesse in natuur en biodiversiteit ben ik gaan kijken met de opleiding wat een passend onderzoek zou zijn voor mij. Hierbij ben ik in contact gekomen met stichting 'De Mooie Gronden'. Een burgerinitiatief die een stuk grond waarbij nu de functie landbouw is om willen zetten naar wonen, landbouw en natuur. Zij hebben mij gevraagd om te onderzoeken wat de best mogelijke manier is om de Wijde Wetering opnieuw in te richten met natuurvriendelijke oever waarbij de hoofdfunctie van de watergang niet verloren gaat.

Het uitvoeren van het onderzoek en het schrijven van dit rapport is met een korte onderbreking tot stand gekomen. Het lukte mij niet om aan het einde van studiejaar 2 mij te concentreren op zowel het onderzoek als het behalen van de vakken. Vooral omdat het afronden van een onderzoek, het op papier zetten van de resultaten zodat anderen er iets mee kunnen, mij veel moeite kost, ondanks dat ik schrijven wel leuk vind. Het is een gevecht met mezelf, alle informatie uit mijn hoofd gestructureerd opschrijven. Door in het nieuwe studiejaar opnieuw te beginnen, heb ik alles overzichtelijker gemaakt, eerst in mijn hoofd en daarna op papier. Nu ligt er een rapport dat voldoet aan de regels voor een goed onderzoek en ben ik voldaan: zo vaak met mijn handen in het haar, maar nu, nu is het eindelijk klaar.

Allereerst wil ik Van Hall Larenstein bedanken voor de kans om dit onderzoek te doen. Dan Assendorp voor de begeleiding en de steun op de momenten dat ik de draad kwijt was. Via de school is het contact gekomen met "De Mooie Gronden", vanuit de stichting was Merlijn de Jonghe mijn contactpersoon, ook hem wil ik bedanken voor zijn tijd en aandacht tijdens dit onderzoek. Een bijzondere dank wil ik uitbrengen naar mijn vrouw. Dat dit rapport uiteindelijk tot stand is gekomen is mede dankzij het geduld van mijn vrouw. Zij heeft mij continu aangemoedigd om door te gaan.

Hier ligt het voor u, mijn onderzoek. Ik wens u veel leesplezier toe.

Joris van Ophuizen, Rheden, 24 december 2022

## Samenvatting

Burgerinitiatief Natuur Inclusieve Gebiedsontwikkeling Duiven (BNIGD) wil landbouwgrond in het buitengebied van Duiven deels omvormen naar bouwgrond voor woningbouw. Ze noemen hun project gebiedsontwikkeling 'De Mooie Gronden'. De gemeente heeft de ambitie om hier ook opgaven op het gebied van recreatie en natuurontwikkeling in te vullen. Om invulling te geven aan de verschillende opgaven en om de kwaliteit van de leefomgeving te verbeteren wil BNIGD de oevers van de bestaande wetering in het gebied, de Wijde Wetering, natuurvriendelijk maken. Het doel van dit onderzoek is een ontwerp maken voor een NVO langs de Wijde Wetering in Duiven dat bijdraagt aan de nieuwe functies van het gebied: wonen, natuur, recreatie en leefbaarheid. Om dit te bereiken is de volgende hoofdvraag opgesteld:

*'Wat is de best mogelijke manier om de Wijde Wetering opnieuw in te richten met natuurvriendelijke oevers?'*

Eerst is gekeken naar wat de succesfactoren zijn voor natuurvriendelijke oevers. Daaruit blijkt dat er verschillende typen nvo's zijn, die ieder één of meerdere oeverzones stimuleren. Om te bepalen wat het beste werkt in het projectgebied is een landschappelijke analyse van de huidige situatie gemaakt en is de huidige situatie onderzocht. De Wijde Wetering is een watergang in een voormalig grootschalig kommenlandschap, waar het grondgebruik vooral agrarisch van aard is. De ecologische waarde is laag. Met behulp van diverse handreikingen en beleidsdocumenten is de ecologische ambitie en een lijst van ontwerpeisen opgesteld waarmee vervolgens het streefbeeld is ontwikkeld dat op de voorpagina staat. Het basisontwerp bestaat uit een kronkelende watergang met aan beide zijden een natuurvriendelijke oever. Vervolgens zijn hieruit drie ontwerpvarianten naar voren gekomen:

1. NVO model WRIJ legger: dit is de minimale variant, met het minimale talud wat als natuurvriendelijk wordt beschouwd voor een NVO in dit type landschap. De naam komt uit de legger van het waterschap: volgens de legger zou de Wijde Wetering een talud van 1:4,5 moeten hebben. Dit is in de praktijk nu niet het geval.
2. NVO met flauwe oever: dit is de maximale variant, met het maximale talud wat in dit landschap als natuurvriendelijk wordt beschouwd en wat past binnen de ruimte en het toekomstige landgebruik.
3. NVO 'bakjesmodel': dit een variant met verschillende oeverdieptes die trapsgewijs zijn aangelegd om ruimte te besparen en toch zoveel mogelijk ecologische winst te behalen.

Om te bepalen wat het voorkeursontwerp is, zijn de ontwerpen kwalitatief met elkaar vergeleken in een multicriteria analyse op acht aspecten: kosten, biodiversiteit, landschappelijke waarden, waterkwaliteit, waterkwantiteit, recreatie & leefomgeving, wensen van BNIGD en ambitie in de regio. Uit de multicriteria analyse blijkt dat ontwerpvariant 3 het meest positief scoort. Dat betekent dat deze variant het meest bijdraagt aan de gestelde doelen. Daarom is gekozen voor de NVO met 'bakjesmodel' als best mogelijke manier om de Wijde Wetering opnieuw in te richten met natuurvriendelijke oevers.

## Inhoudsopgave

Voorwoord .....	3
Samenvatting.....	4
Inhoudsopgave .....	5
1 Inleiding .....	7
1.1 Aanleiding & probleemstelling .....	7
1.2 Wensen burger initiatief .....	7
1.3 Ambitie in de regio .....	7
1.4 Afbakening.....	8
1.5 Projectresultaat .....	8
1.6 Methode .....	9
1.7 Leeswijzer .....	9
2 Wat is een succesvolle natuurvriendelijke oever? .....	10
2.1 Definitie natuurvriendelijke oever .....	10
2.2 Beschrijving oeverzones .....	11
2.3 Hoofdtypen natuurvriendelijke oevers .....	11
2.4 Flora en fauna in natuurvriendelijke oevers .....	12
3 Bestaande situatie projectgebied.....	14
3.1 Gebiedsbeschrijving .....	14
3.2 Eigendom & grondgebruik .....	16
3.3 Functie watergang (peilbeheer/waterkwantiteit).....	18
3.4 Resultaten veldbezoeken .....	20
3.4.1 Bodemsamenstelling .....	20
3.4.2 Afmetingen watergang De Wijde Wetering .....	22
3.5 Ecologische waarde huidige situatie .....	24
3.5.1 Kaderrichtlijn Water .....	24
4 Streefbeeld & ontwerpeisen NVO voor het gebied .....	26
4.1 Ecologische ambitie voor de Wijde Wetering .....	26
4.2 Eisen voor ontwerp NVO langs Wijde Wetering .....	27
4.3 Streefbeeld voor NVO 'De Mooie Gronden' .....	28
5 Mogelijke ontwerpen .....	31
5.1 Ontwerpvariant 1: NVO model WRIJ legger .....	31
5.2 Ontwerpvariant 2: NVO met flauwe oever .....	31
5.3 Ontwerpvariant 3: NVO 'bakjesmodel' .....	32
5.4 Meerwaarde ontwerpvarianten NVO in 'De Mooie Gronden' .....	33

6	Conclusies.....	34
7	Discussie en aanbevelingen.....	35
8	Literatuurlijst .....	36
9	Bijlagen .....	38
9.1	Uitwerking interview met opdrachtgever .....	38
9.2	Kaart uit structuurvisie .....	40
9.3	Kaarten Topotijdreis .....	41
9.4	Overzicht geteelde gewassen 2021 & 2022 .....	44
9.5	Tekeningen huidige situatie .....	46
9.6	Tekeningen ontwerpvarianten 1 t/m 3 .....	49

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding & probleemstelling

Burgerinitiatief Natuur Inclusieve Gebiedsontwikkeling Duiven (BNIGD) wil landbouwgrond in het buitengebied van Duiven deels omvormen naar bouwgrond voor woningbouw (Stichting De Mooie Gronden, 2020), (Stichting De Mooie Gronden, 2021) en (Stichting De Mooie Gronden, 2021). Ze noemen hun project gebiedsontwikkeling 'De Mooie Gronden'. De gemeente heeft de ambitie om hier ook opgaven op het gebied van recreatie en natuurontwikkeling in te vullen. Om invulling te geven aan de verschillende opgaven en om de kwaliteit van de leefomgeving te verbeteren wil BNIGD de oevers van de bestaande wetering in het gebied, de Wijde Wetering, natuurvriendelijk maken. Vanuit BNIGD is daarom de vraag gekomen om te onderzoeken wat de best mogelijke manier is om een natuurvriendelijke oever (NVO) in te richten.

## 1.2 Wensen burger initiatief

In het projectplan (Stichting De Mooie Gronden, 2020) van burgerinitiatief Natuur Inclusieve Gebiedsontwikkeling Duiven (BNIGD) staat dat ze projectgebied 'De Mooie Gronden' van 100 ha landbouwgrond willen omvormen naar een gebied met een combinatie van regeneratieve landbouw, woningbouw, agrarische natuurontwikkeling en recreatie. Daarnaast is in het startinterview (9.1) aangegeven dat het plan is om het gebied als volgt in te delen:

- 20 – 30 ha bouwgrond voor een breed opgezette woonwijk met voor de helft woonpercelen en voor de helft openbaar groen;
- 30 ha voedselbos;
- 40 ha regeneratie landbouw verdeeld in ongeveer 12 kleinschalige kavels, inclusief een opslag- en verwerkingsbedrijf om lokale distributie van de opbrengst mogelijk te maken.

BNIGD geeft aan dat de basis van het plan het lokale ecosysteem is. Met regeneratieve landbouw en agrarische natuurontwikkeling wil men de ecologie in het gebied verbeteren door meer leefgebieden aan te brengen en daarmee de biodiversiteit te verhogen en de bodem- en waterkwaliteit te verbeteren. Het gebied leent zich voor recreatie omdat het dicht bij de kern van Duiven ligt en daardoor een uitloopgebied kan vormen. Hier zijn wel extra voorzieningen voor nodig. BNIGD denkt daarbij aan een bezoekerscentrum, wandel- en fietspaden, nieuwe zichtlijnen, uitkijkpunten en pluk- en beweegroutes gecombineerd met kleine ondernemingen in de horeca, verhuur en kleine winkels. Daarnaast is er een wens voor het creëren van een zwemvijver.

## 1.3 Ambitie in de regio

In de ruimtelijke plannen en beleidsstukken van de gemeente, het waterschap en de provincie wordt dit gebied aangeduid als gebied voor landbouwontwikkeling, recreatie en algemene natuurontwikkeling. In de structuurvisie (Gemeente Duiven, 2015) valt het projectgebied in deelgebied 8 'randen van Duiven' (Bijlage 9.2). Dit gebied vormt landschappelijk gezien een overgangsgebied tussen het zuidelijk oeverwallengebied en het noordelijk komgebied. De waterhuishouding kenmerkt zich door een aantal recht gegraven zegen in het gebied. Dit maakt dat het groenblauwe raamwerk hier weinig ecologische waarde heeft. Daarom is versterking door ontwikkeling gewenst (Gemeente Duiven, 2015, p. 103). Daarnaast is voor deelgebied 8 de ambitie aangegeven om hier toeristische punten/recreatie te ontwikkelen en voet-, fiets- en groene verbinding met het stedelijk gebied te versterken (Gemeente Duiven, 2015, p. 105). De gemeente Duiven heeft in 2022 een omgevingsvisie (Gemeente Duiven, 2022) opgesteld, hierin wordt de ambitie uit de structuurvisie verder uitgewerkt. Voor de middellange termijn wil de gemeente met het beheer van de openbare ruimte waar, mogelijk bijdragen aan een gezonde, sociale, en veilige leefomgeving. Dat willen ze onder andere doen door een groene omgeving die bijdraagt aan de

lichamelijke en geestelijke gezondheid en door het stimuleren van buitenspelen voor kinderen in de openbare ruimten. Op de lange termijn moeten daarvoor grootschalige groenvoorzieningen worden aangelegd, zoals landschapsparken (Gemeente Duiven, 2022, p. 55 t/m 57). In visiekaarten worden deze beleidswensen verder toegelicht. Op visiekaart 15 over water staat de Wijde Wetering in het projectgebied aangemerkt als 'groen blauw raamwerk binnendijs en biodiverse wetering' waarvoor een ecologische en hydrologische impuls nodig is. Op visiekaart 16 over integrale gebiedsontwikkeling staat het projectgebied daarom aangegeven als kans voor de ontwikkeling van vrijetijdseconomie en natuurontwikkeling. Voor de Liemers is ook een waterbiografie (Werkend Landschap, 2020) opgesteld, samen met de gemeenten, het waterschap, rijksdienst voor Cultureel Erfgoed, LTO Noord en maatschappelijke organisaties. Hierin zijn 10 inspiratiebeelden opgenomen, waaronder 'biodiverse weteringen' over natuur & landschap, 'systeem van ringparken' over bouw & mobiliteit en 'beleef de Liemers als waterland' over toerisme en recreatie. De aanleg van een NVO in projectgebied is een concrete uitwerking van de beleidswensen in de hiervoor genoemde beleidsdocumenten.

#### 1.4 Afbakening

De Wijde Wetering ligt in het midden van het projectgebied van BNIGD en de grondaankopen zijn nog niet definitief. Daarom zijn er geen restricties aan de ruimte die rondom de wetering beschikbaar is voor de NVO. Daarnaast blijkt uit diverse stukken van BNIGD dat groen en natuur de basis vormt voor hun inrichtingsplan, daarbinnen is ook voor de wetering veel ruimte en budget gereserveerd:

- 20 ha voor groene invulling en overige voorzieningen in het woongedeelte
- €4,5 miljoen euro voor de aanleg van regeneratieve landbouwsystemen, sociale functies in de woonwijk, nieuwe inpassing van waterpartijen, een extra ecologische impuls en recreatieve functies

Om het praktisch en realistisch te houden is uit gegaan van een maximale ruimte van 25 meter aan beide zijden van de Wijde Wetering. In de diverse literatuurbronnen die zijn geraadpleegd is een NVO met een flauw talud van 1:10 in dit soort gebied het maximaal haalbare. Dat past voor de Wijde Wetering binnen 25 meter van de oever. Oevers bestaan uit een nat en een droog gedeelte, dit onderzoek richt zich op de complete oever. Er wordt een ontwerp uitgewerkt tot het niveau van schetsontwerp. Er zijn nog te veel parameters onduidelijk (o.a. beschikbare grond, inrichting projectgebied) en te weinig tijd (maximaal 200 uur) en budget beschikbaar om een compleet conditionerend onderzoek te doen.

#### 1.5 Projectresultaat

Het doel van dit onderzoek is een ontwerp maken voor een NVO langs de Wijde Wetering in Duiven dat bijdraagt aan de nieuwe functies van het gebied: wonen, natuur, recreatie en leefbaarheid. Om dit te bereiken is de volgende hoofdvraag opgesteld:

*'Wat is de best mogelijke manier is om de Wijde Wetering opnieuw in te richten met natuurvriendelijke oevers?'*

Om deze vraag te kunnen beantwoorden zijn de volgende vier deelvragen opgesteld:

1. Wat zijn de randvoorwaarden waaraan een succesvolle NVO moet voldoen?
2. Wat is de huidige functie van de wetering en wat zijn de toekomstige functies?
3. Wat is het streefbeeld voor de Wijde Wetering en de daarbij horende ontwerpeisen?
4. Welk effect heeft de NVO op biodiversiteit, landschappelijke waarden en waterkwaliteit?



## 1.6 Methode

Om de hoofd- en deelvragen te beantwoorden, bestaat het onderzoek uit literatuuronderzoek, veldwaarnemingen, ontwerpend onderzoek en een multicriteria analyse met als resultaat een schetsontwerp voor een NVO. Voor de veldwaarnemingen zijn meerdere veldbezoeken uitgevoerd waarbij een grondboring is gezet en het profiel van de watergang is ingemeten. De veldwaarnemingen zijn gebruikt om een beeld te krijgen van de huidige situatie. Met de literatuurstudie en tijdens het ontwerpend onderzoek zijn drie mogelijke ontwerpen opgesteld voor een NVO langs de Wijde Wetering. Doormiddel van een multicriteria analyse is bepaald welk ontwerp de beste optie is voor dit gebied.

## 1.7 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt uitgelegd waaraan een succesvolle NVO moet voldoen (antwoord op deelvraag 1). Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 het projectgebied beschreven, dit is de basis om te bepalen wat de huidige situatie is en welke waarden en functies het gebied heeft. In dit hoofdstuk wordt deelvraag 2 beantwoord (voor zover dat in de inleiding nog niet naar voren is gekomen). Deelvraag 3 wordt beantwoord in hoofdstuk 4 waarin de ontwerpeisen staan en een streefbeeld voor een NVO specifiek voor dit gebied ontwikkeld wordt. Daarmee worden in hoofdstuk 5 drie ontwerpen gepresenteerd die aan de voorwaarden voor een succesvolle NVO in dit gebied voldoen. Vervolgens wordt in paragraaf 5.4 met een multicriteria analyse bepaald wat de effecten zijn van de drie ontwerpvarianten, dit is antwoord op deelvraag 4. In de conclusie, hoofdstuk 6, wordt een advies gegeven over het voorkeursontwerp, dit is tegelijkertijd ook de beantwoording van de hoofdvraag. Vervolgens worden in hoofdstuk 7 de discussiepunten uit het onderzoek beschreven en staan aanbevelingen voor het vervolg. Het rapport wordt afgerond met een literatuurlijst en bijlagen.

## 2 Wat is een succesvolle natuurvriendelijke oever?

Inmiddels worden er al tientallen jaren natuurvriendelijke oevers aangelegd in Nederland, o.a. om te voldoen aan de eisen uit de Kader Richtlijn Water (KRW). Er zijn dan ook diverse handboeken geschreven om te adviseren hoe de natuurvriendelijke oevers het beste ontworpen, aangelegd en onderhouden kunnen worden. De “handreiking natuurvriendelijke oevers” (STOWA, 2009) is op dit moment het meest gebruikte document voor de aanleg van NVO's in regionale wateren. Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft voor het eigen beheergebied een uitgebreide handreiking en een onderhoudsplan geschreven voor NVO's. De Wijde Wetering is een regionale watergang in beheer bij waterschap Rijn & IJssel. Dit waterschap heeft geen openbaar beschikbare handreiking voor NVO's in hun beheergebied, daarom is op basis van STOWA handreiking en de documenten van het Hoogheemraadschap van Rijnland bepaald wat de succesfactoren zijn voor een NVO.

### 2.1 Definitie natuurvriendelijke oever

De oever van een watergang is de zone die de dynamische overgang vormt tussen land en water (Figuur 1). De oeverzone loopt van het begin van het talud in het water (teen) tot de hoogte waar de invloed van het water nog merkbaar is op het land. Er wordt in Nederland onderscheid gemaakt in drie soorten oevers:

1. Een **natuurlijke oever** ontstaat zonder invloed van de mens in een natuurlijke watergang. In Nederland komen natuurlijke watergangen vrijwel niet voor, maar op diverse locaties wordt de natuurlijke oever bijna volledig benaderd.
2. De **cultuurlijke oever** is een volledig door de mens gedomineerde oever, waarbij voor natuur weinig of geen ruimte is. Hieronder vallen bijvoorbeeld oevers met een harde beschoeiing, zoals kades.
3. Een **natuurvriendelijke oever** ligt tussen de cultuurlijke en natuurlijke oever in. De natuurvriendelijke oever is een door de mens ingerichte oever waarbij ontwikkeling van natuur, landschap en ecologie expliciet wordt gestimuleerd. Dit is een zeer brede definitie, die in de praktijk leidt tot een breed scala aan soorten natuurvriendelijke oevers. Een natuurvriendelijke oever wordt natuurvriendelijker beoordeeld als deze de natuurlijke situatie dichter benadert (STOWA, 2009).

De Wijde Wetering heeft in de huidige situatie cultuurlijke oevers waar enige ruimte is voor de natuur.

De handreiking Natuurvriendelijke Oevers (Hoogheemraadschap van Rijnland, 2010) geeft aan dat een NVO in ieder geval aan de volgende uitgangspunten moet voldoen om meerwaarde te creëren voor de natuur:

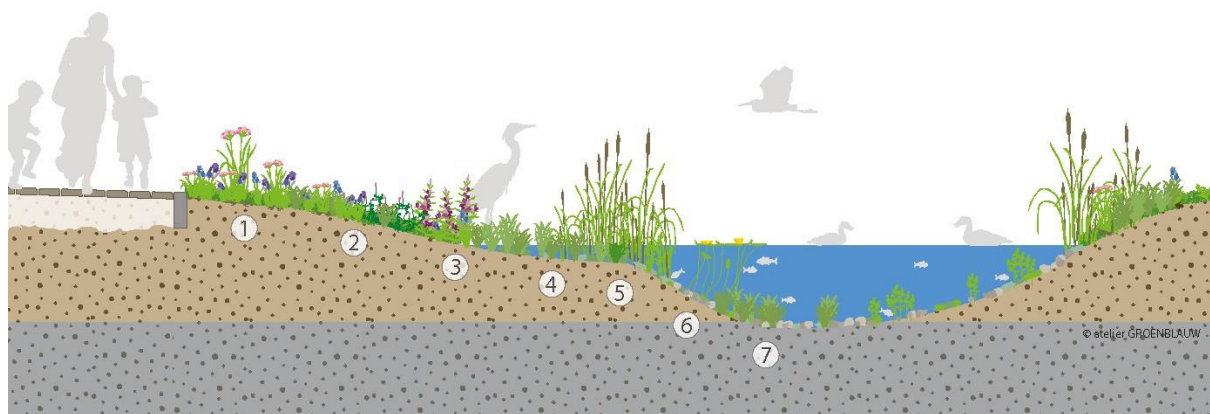
- Aanwezigheid van oevervegetatie, dit is de basis van een evenwichtig ecosysteem.
- Een geleidelijke overgang van water naar land, zodat er zoveel mogelijk biodiversiteit ontstaat.
- De natuurvriendelijke oever is onderdeel van de watergang, zodat de oever toegankelijk is voor flora en fauna in de watergang.
- Natuurvriendelijk beheer en onderhoud, zodat vegetatie zich optimaal kan ontwikkelen en rekening wordt gehouden met de aanwezige dieren.
- Geen gebruik van bestrijdingsmiddelen en/of meststoffen in de oever, omdat dit een nadelig effect heeft op de ontwikkeling van flora en fauna.

In dit onderzoek zijn de laatste twee uitgangspunten niet uitgebreid meegenomen, in hoofdstuk 7 worden hier echter wel een aanbevelingen voor gedaan, op basis van de opgedane kennis tijdens dit onderzoek.

## 2.2 Beschrijving oeverzones

De oever wordt onderverdeeld in verschillende zones, waarbij iedere zone een andere verhouding heeft tussen land en water en een andere waterdiepte. Daardoor komt in iedere zone andere flora en fauna voor. Welke soorten voorkomen, hangt af van bodemsoort en watertype, voedselrijkheid, chloridegehalte en de reeds aanwezige vegetatie. Er wordt in Nederland onderscheid gemaakt in zeven oeverzones van droog naar nat (STOWA, 2009) (Figuur 1):

1. Bloemrijk grasland
2. Vegetatie van vochthoudende grond
3. Vegetatie van natte ruigtes (plas-dras)
4. Moerasplanten die in ondieper water
5. Moerasplanten die in dieper water
6. Drijfbladplanten
7. Ondergedoken waterplanten



Figuur 1 Verschillende oeverzones nvo (Amsterdam Rainproof, z.d.)

In het algemeen kan gesteld worden dat hoe meer typen oeverzones van de natuurlijke oever aanwezig zijn, hoe natuurvriendelijker de oever is.

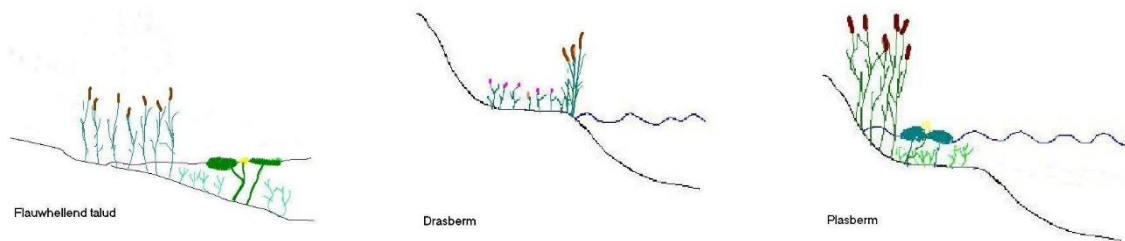
## 2.3 Hoofdtypen natuurvriendelijke oevers

In Nederland worden drie hoofdtypen NVO's onderscheiden:

- **Flauw talud:** loopt van beneden de waterlijn tot op of boven de waterlijn, de oeverzones lopen geleidelijk in elkaar over en er groeien waterplanten, oeverplanten, planten van vochtige graslanden en ruigtekruiden. Er is hierdoor veel variatie in standplaatsen. Een flauw talud is het meest geschikt om toe te passen in gebieden waar het zomerpeil hoger is dan het winterpeil. Een talud van 1:5 of 1:6 is al een grote verbetering, 1:10 tot 1:20 geldt als een taludhelling waarbij de oever- natuur zich optimaal kan ontwikkelen (Hoogheemraadschap van Rijnland, 2010). STOWA typeert een flauwe oever als een oever met een talud van 1:2 tot maximaal 1:5 (STOWA, 2009).
- **Plas- drasberm:** NVO die specifiek ontworpen is voor het stimuleren van bepaalde oeverzones. Een plasberm is permanent watervoerend en stimuleert oeverzones 4 en 5. Een drasberm ligt ter hoogte van de waterlijn, is niet altijd watervoerend en stimuleert daarmee

vooral oeverzones 2, 3 en in mindere mate 4. In één NVO kan zowel een plas als een dras gedeelte worden aangelegd, mits hier voldoende ruimte voor is.

- **Onderwaterbak:** is een afgeschermd stuk bodem waar vegetatie zich kan ontwikkelen. Afhankelijk van de locatie en diepte van de bak stimuleert een onderwaterbak een specifieke oeverzone, meestal oeverzones 6 of 7. Ook op locaties waar de ondergrond niet geschikt is om een flauw talud aan te leggen (bijvoorbeeld in veengebied), zijn onderwaterbakken een goed alternatief. De waterdiepte boven de onderwaterbak dient minimaal 30 cm te zijn (STOWA, 2009, p. 21).



Figuur 2 Schematische weergave typen NVO's, een onderwaterbak is een diepe plasberm (Hoogheemraadschap van Rijnland, 2010, p. 8)

## 2.4 Flora en fauna in natuurvriendelijke oevers

In de handreiking van het Hoogheemraadschap van Rijnland staat duidelijk beschreven wat de bijdrage is van NVO's aan de flora en fauna in een gebied. Een brede NVO die van ruim onder water tot boven de waterlijn loopt bestaat uit zones die begroeid zijn met verschillende typen vegetatie. In het diepste gedeelte van de watergang komen drijfbladplanten en ondergedoken waterplanten voor (oeverzones 5, 6 en 7). Drijfbladplanten zijn planten waarvan de bladeren op het water drijven zoals Witte waterlelie, Gele plomp, Kikkerbeet en Watergentiaan. Ondergedoken waterplanten zijn planten die ook bekend zijn als "zuurstofplanten". De bladeren van deze planten groeien onder water, de bloeiwijzen kunnen boven water uit steken. Voorbeelden zijn smalle waterpest, grof hoornblad, fonteinkruiden en waterranonkel. Op de overgang van water naar land groeien oeverplanten (oeverzone 3 en 4). Deze planten wortelen in het water of in de natte bodem maar steken met bladeren en bloeiwijzen voor het grootste gedeelte boven water uit. Voorbeelden zijn riet, grote en kleine lisdodde, gele lis, kalmoes en zwanenbloem. Op het hogere, drogere deel van de oever (oeverzone 2) groeien ruigtekruiden en grassen. Voorbeelden hiervan zijn harig wilgenroosje, koninginnekruid, gestreepte witbol en fioringras. Verder van de watergang verwijderd kunnen struiken en bomen groeien (oeverzone 1). De zones in het water en op de overgang van water naar land dragen bij aan de ecologische kwaliteit van het water. De zones op het droge deel van de oever dragen bij aan de ecologische kwaliteit van de landgebonden (terrestrische) natuur.



Figuur 3 Voorbeelden van vegetatie in een nvo, van links naar rechts: waterplanten, oevervegetatie en ruigtekruiden & grassen (Hoogheemraadschap van Rijnland, 2010, p. 7)

Voor het bepalen van een geschikte doelvegetatie voor natuurvriendelijke oevers moet met verschillende factoren rekening worden gehouden. Oeverplanten kunnen alleen groeien in de voor hen gunstige omstandigheden en komen in de natuur vaak voor tezamen met bepaalde andere planten, een zogenaamde plantengemeenschap. Derhalve kan voor het bepalen van de doelvegetatie het best worden uitgegaan van plantensoorten uit plantengemeenschappen die van nature voorkomen in het onderzoeksgebied. Uitgangspunt is verder dat oevervegetatie in de natte oever het meest bijdraagt aan verbetering van de waterkwaliteit. Daarom wordt vooral het verkrijgen van een oevervegetatie in het natte oeverprofiel nagestreefd.

In NVO's komen zowel waterdieren als landdieren voor, ze gebruiken de NVO bijvoorbeeld als schuilplaats, foerageergebied of paaigebied. Hieronder staat de meerwaarde van een NVO per type diersoort:

- Vissen: nvo's vergroten de diversiteit in de visstand en vormen het paaigebied en opgroeigebied voor bijna alle vissoorten die in Nederland voorkomen. Soorten zoals Snoek, Zeelt en Rietvoorn zijn gedurende hun hele leven aan de oever gebonden.
- Amfibieën: kikkers, padden en salamanders planten zich voort in ondiep water, nvo's zijn hiervoor een geschikte plek. De geleidelijke overgang van water naar land maakt het de amfibieën makkelijker tussen water en land te migreren.
- Watervogels en oevervogels: nestelen in begroeide oevers. Voorbeelden hiervan zijn Fuut, Meerkoet, Waterhoen en Kleine karekiet, Rietgors en Rietzanger. Soorten zoals Blauwe Reiger en Lepelaar gebruiken de oever en het ondiepe water als foerageergebied.
- Macrofauna: een aantal soorten macrofauna migreert gedurende hun levenscyclus tussen land en water, ze leven bijvoorbeeld als larve in het water en als volwassen individu op het land. Vlak voor het verpoppen gebruiken Libellen, Kokerjuffers en Haften oevervegetatie om het water te verlaten.
- Kleine zoogdieren: verschillende soorten muizen en marterachtigen zoals Wezel en Hermelijn gebruiken ruigtes op de oever als foerageer- en schuilgebied. NVO's brengen in het gecultiveerde Nederlandse landschap extra plaatsen waar deze ruigere vegetatie te vinden is.



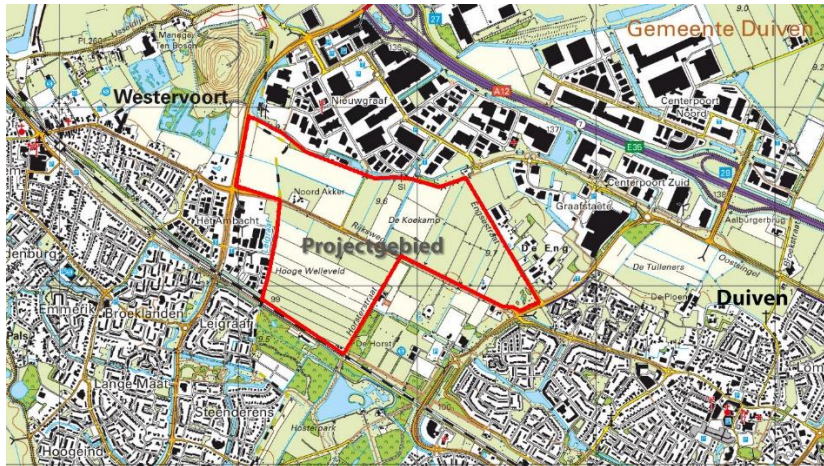
*Figuur 4 Voorbeelden van fauna in een nvo, van links naar rechts: libel, poelsslakken en snoek (Hoogheemraadschap van Rijnland, 2010)*



### 3 Bestaande situatie projectgebied

#### 3.1 Gebiedsbeschrijving

Het projectgebied waar BNIGD woningbouw wil ontwikkelen is 100 hectare groot en ligt in Gelderland, regio de Liemers, tussen de plaatsen Duiven en Westervoort in de gemeente Duiven. Het gebied wordt doorkruist door de Rijksweg en grenst ten noorden aan een industrieterrein en ten zuiden aan het Horsterpark en reeds bestaande woonwijken liggen vrijwel tegen het projectgebied aan (Figuur 5).

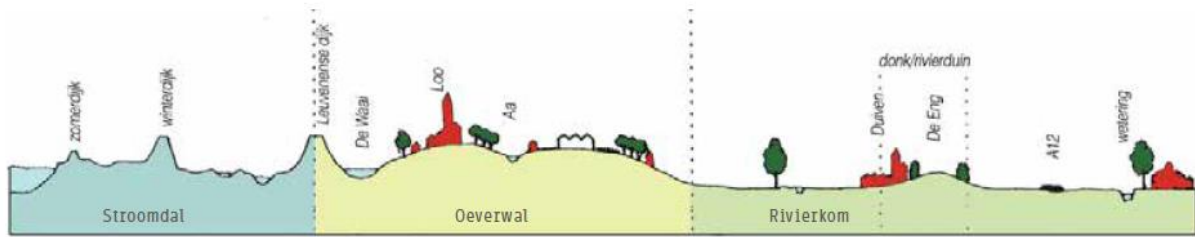


Figuur 5 Projectgebied Burgerinitiatief Duiven.

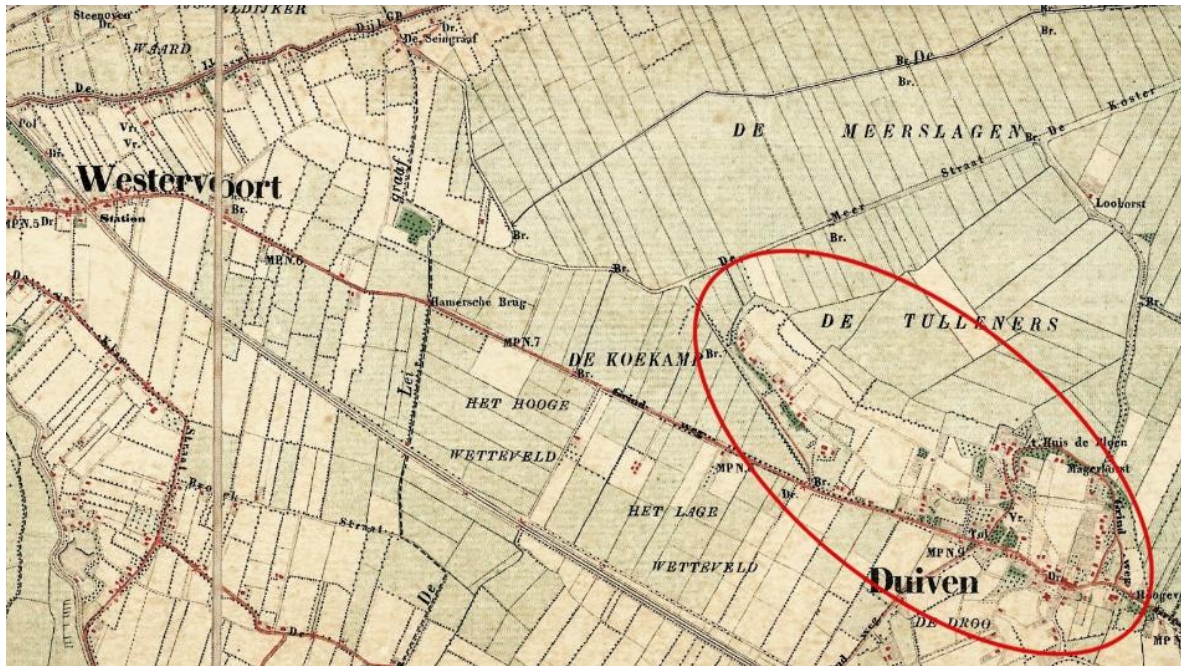
Dit gebied kenmerkt zich als onderdeel van een voormalig grootschalig kommenlandschap (Figuur 6) met een kleibodem op zand. Het projectgebied ligt in de rivierkom (Figuur 7), Westervoort ligt op de oeverwal en Duiven ligt op een rivierduin waardoor er al vroeg bewoning mogelijk was (rode cirkel op Figuur 8).



Figuur 6 Het projectgebied aan de rijksweg Duiven – Westervoort, kenmerkend kommenlandschap.



Figuur 7 Schematisch overzicht van landschap in de Liemers (Strootman landschapsarchitecten, 2022)



Figuur 8 Rivierduin in het landschap waardoor er al vroeg bewoning mogelijk was (Kadaster, sd).

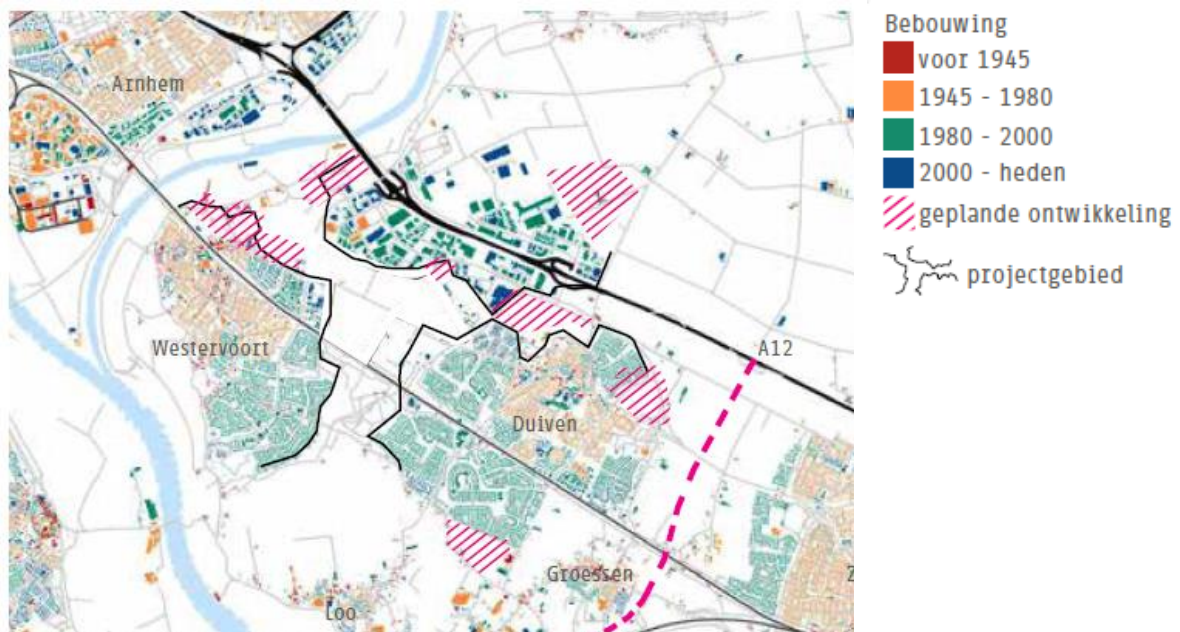
Van oudsher heeft het gebied een landbouwfunctie, dit is te zien aan de inrichting en op historische kaarten van het gebied (Figuur 8). Op de kaarten (bijlage 9.3) in Topotijdreis (Kadaster, sd) is te zien dat het gebied sinds de 19<sup>e</sup> eeuw voornamelijk in gebruik is als landbouwgebied met vele watergangen om het gebied te ontwateren. Daarnaast vallen de vele steenbakkerijen langs de IJssel en de pannenbakkerijen in het rivierkomgebied op. Dat is typerend voor een rivierlandschap, net als de vele overstromingen die het gebied geteisterd hebben door de eeuwen heen (Keulen, 2009). In 1926 ontstond er een grote watersnood in de Liemers door een dijkdoorbraak bij Pannerden. Een groot gebied (gearceerde gebieden op Figuur 9) waaronder het projectgebied 'De Mooie Gronden' stond onder water, op enkele plaatsen tot meer dan 3 meter hoog.





Figuur 9 Watersnood in de Liemers als gevolg van een dijkdoorbraak in Pannerden in 1926 (Keulen, 2009)

De grote verandering in het gebied is de enorme toename aan bebouwing: zowel van bewoning als van industrie, met name sinds de jaren '80 van de twintigste eeuw. Het projectgebied 'De Mooie Gronden' is nu aan alle kanten omgeven door bebouwing en industrie. In de Ruimtelijke Verkenning (Strootman landschapsarchitecten, 2022) voor BNIGD is dit heel duidelijk weergegeven in onderstaande kaart (Figuur 10). Op dit moment staat het projectgebied onder druk om meerdere opgaven in te vullen. Het bewonersinitiatief heeft hiervoor samen met Strootman een visie neergelegd waarbij het gebied zijn openheid en groene karakter (deels) behoudt.



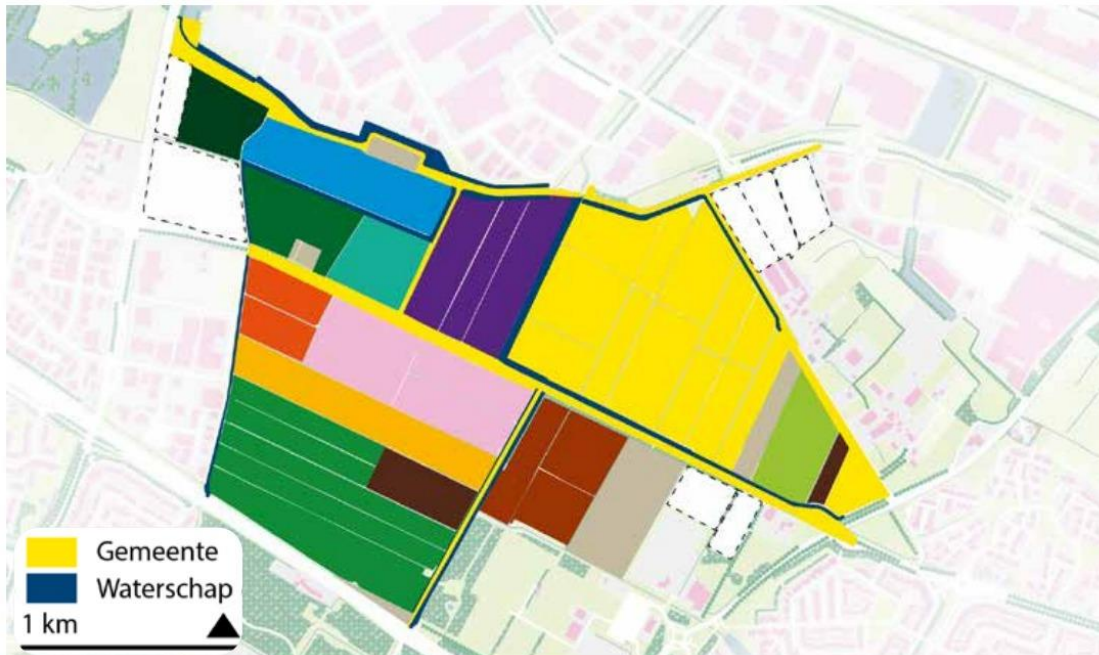
Figuur 10 Overzicht van de groei van de bebouwing van Westervoort en Duiven (Strootman landschapsarchitecten, 2022)

### 3.2 Eigendom & grondgebruik

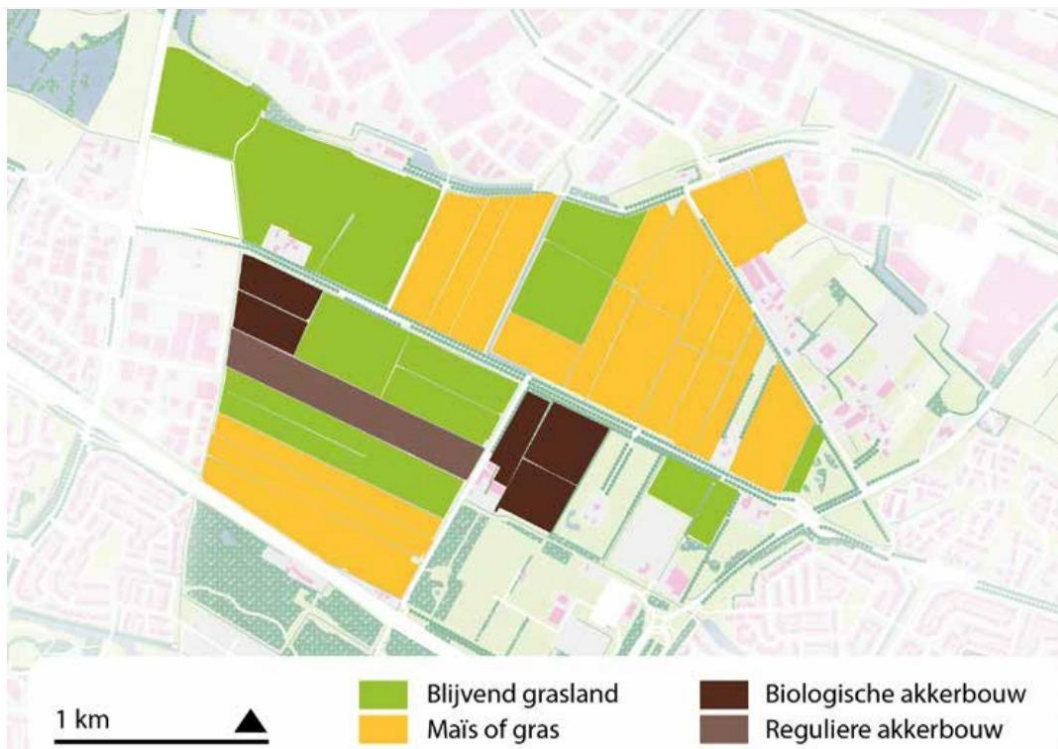
Het projectgebied van BNIGD is voor ongeveer 2/3 in eigendom bij particulieren en voor 1/3 bij de gemeente Duiven en waterschap WRIJ. De gronden ten Westen van de Wijde Wetering zijn in



eigendom bij een particulier (zie paarse vlak in Figuur 11), de watergang zelf is van waterschap Rijn en IJssel (zie donkerblauwe lijn in midden van Figuur 11) en de gronden ten oosten zijn van de gemeente Duiven (zie gele vlak in Figuur 11). Vrijwel alle grond in het projectgebied 'De Mooie Gronden' die niet tot een watergang of weg behoort is op dit moment in agrarisch gebruik. Langs de Wijde Wetering ligt blijvend grasland en landbouwgrond waarop wisselteelt wordt toegepast (Figuur 12). In 2021 werden er op de wisselgronden langs de wetering bieten, tarwe en grasland verbouwd en in 2022 mais en grasland (bijlage 9.4).



Figuur 11 Overzicht eigenaren projectgebied 'De Mooie Gronden', gele percelen zijn van de gemeente, donkerblauwe percelen van het waterschap, de overige kleuren duiden op particuliere eigenaren (Strootman landschapsarchitecten, 2022)



Figuur 12 Overzicht grondgebruik in projectgebied 'De Mooie Gronden' (Strootman landschapsarchitecten, 2022)

### 3.3 Functie watergang (peilbeheer/waterkwantiteit)

Het projectgebied van BNIGD wordt doorsneden door de Wijde Wetering (Figuur 13 en Figuur 14). Lokaal treedt kwel uit, afkomstig van de Veluwe (Waterschap Rijn en IJssel, 2022). De Wijde Wetering is een hoofwatergang in het stroomgebied Liemers & Veluwe (gebiedsaanduiding waterschap Rijn & IJssel, donker groene vlak in Figuur 15). Langs beide oevers ligt een onderhoudspad van drie meter breed. De Wijde Wetering met aan beide zijden een buffer van 25 meter vormt het onderzoeksgebied van dit onderzoek.



*Figuur 13: De Wijde Wetering gelegen tussen landbouwpercelen in een natte periode.*



*Figuur 14: De Wijde Wetering in het voorjaar in een droge periode.*

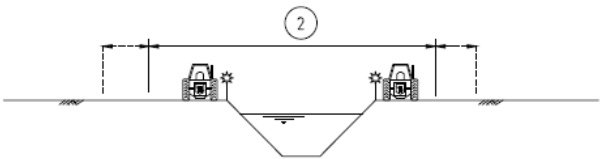
*Op de legger van het waterschap staat voor iedere watergang in het beheergebied vastgelegd wat de afmetingen zijn, waar de stuwen liggen en wat het peil is. Waterschap Rijn en IJssel heeft deze informatie digitaal ontsloten via een GIS-kaart (Waterschap Rijn en IJssel, sd). De watergang is over het hele traject gelijk, de legger afmetingen voor de Wijde Wetering staan in Tabel 1. De Wijde Wetering is een hoofwatergang met profieltype 2 (Waterschap Rijn en IJssel, sd) en heeft als functie het afwateren van het gebied om vernatting tegen te gaan en de functies landbouw en wonen mogelijk te maken. In*

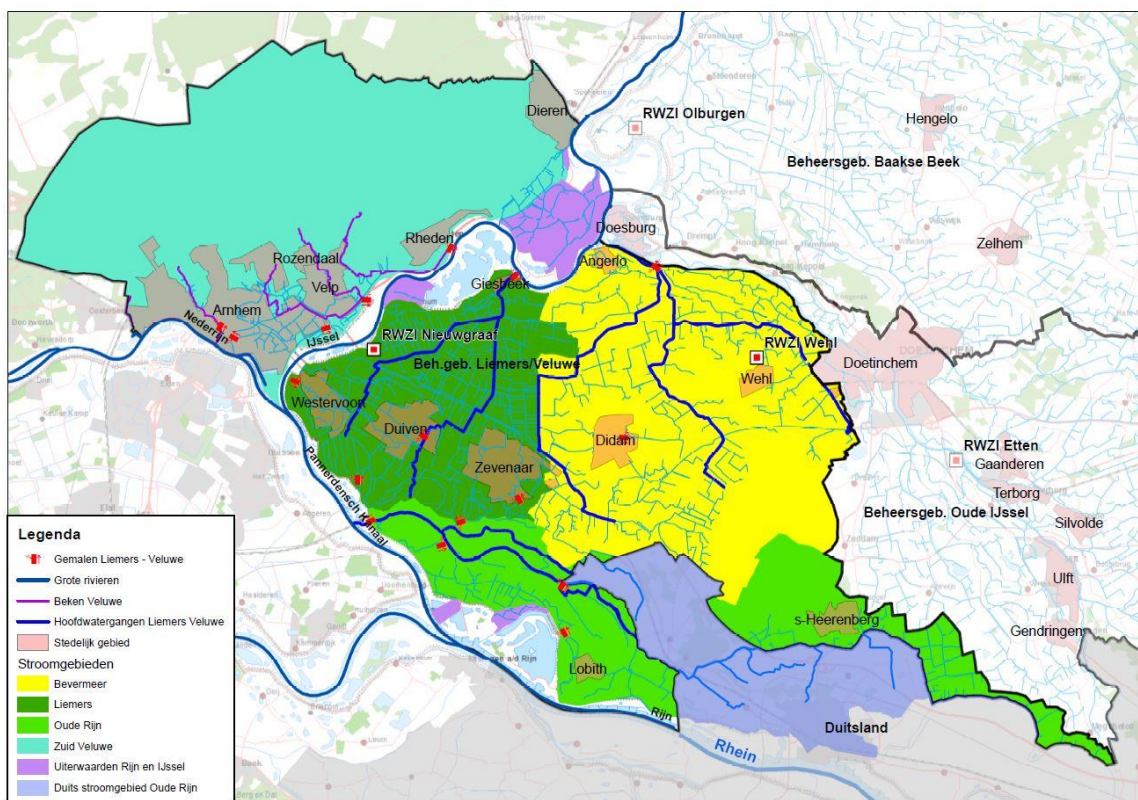


de legger staat dat het streefpeil tussen de 8,20 m+NAP en de 8,35 m+NAP ligt (Tabel 1). Tijdens beide veldbezoeken lag het peil hier duidelijk boven (Figuur 13 en Figuur 14)

Door het project van BNIGD verandert de functie van het hele stroomgebied van de Wijde Wetering niet, daarom moet de huidige functie behouden blijven. De laatste jaren treedt er vaker droogte op in het beheergebied (Waterschap Rijn en IJssel, 2022), daarom stimuleert het waterschap maatregelen om droogte tegen te gaan. Hiermee kan rekening worden gehouden in het ontwerp van de NVO.

Tabel 1 Gegevens legger voor de Wijde Wetering (Waterschap Rijn en IJssel, sd)

Onderdeel	Afmeting	Schematisch overzicht
Profieltype	2	 <p>WATERGANG MET TWEEZIJDIGE ONDERHOUDSSTROOK OPM: BESCHERMZONE ALLEEN AANWEZIG INDIEN ONDERHOUDSSTROOK SMALLER IS DAN 4.00 m.</p>
Bodembreedte	0,50 m	
Talud links	1 : 4,50	
Talud Rechts	1 : 4,50	
Bodemhoogte bovenstrooms	7,50 m	
Bodemhoogte benedenstrooms	7,30 m	
Soort stuw	schotbalkstuw	
Streefpeil hoog	8,35 m+NAP	
Streefpeil laag	8,20 m+NAP	
Onderhoudspad	Beide zijden	
Gemiddelde hoogte onderhoudspad	9.60 m+NAP	
Breedte onderhoudspad	3,00 m	
Onderhoudsplichtige	Waterschap Rijn en IJssel	



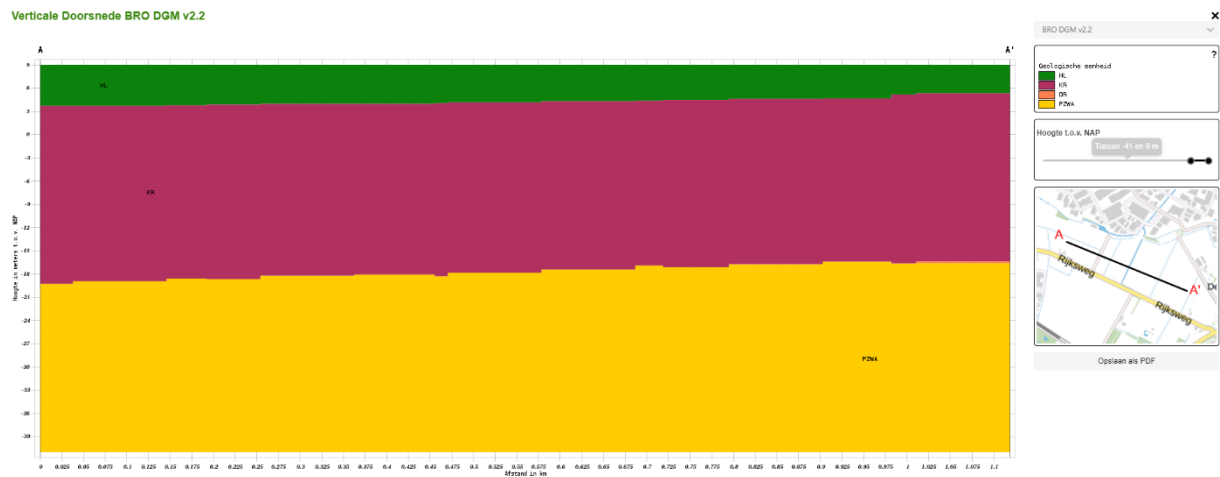
Figuur 15: De Wijde wetering tussen Duiven en Westervoort in beheergebied Liemers & Veluwe (Waterschap Rijn en IJssel, z.d.)

### 3.4 Resultaten veldbezoeken

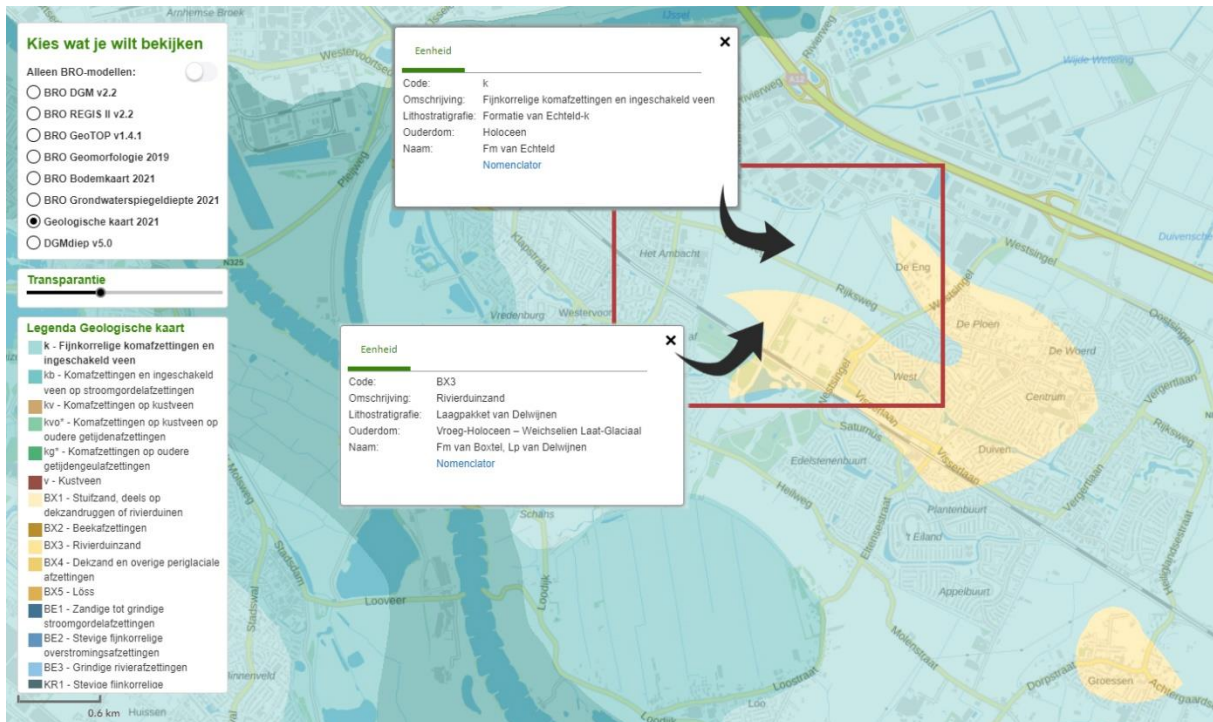
Voor dit onderzoek is tweemaal een veldbezoek uitgevoerd, op 11 februari 2022 en 8 mei 2022. Het doel van het eerste veldbezoek was een beeld krijgen van de situatie van de Wijde Wetering in de winter, een natte periode met nog weinig begroeiing. Het bleek te nat voor een goede grondboring. Het doel van het tweede veldbezoek was een beeld krijgen van de Wijde Wetering in een droge(re) periode met meer begroeiing, het plaatsen van een grondboring, het inmeten van het profiel van de watergang en peilen van de waterstand.

#### 3.4.1 Bodemsamenstelling

Om een beeld te krijgen van de ontstaansgeschiedenis en daaruit volgend de landschapontwikkeling is gekeken naar de geologie van het gebied. De dwarsdoorsnede tot een diepte van 50m -maaiveld komen 3 geologische eenheden voor (Figuur 16). Met een diepte tot -18m NAP de Formatie van Peize en Formatie van Waalre. Tot ongeveer een diepte van 4m NAP bevindt zich de Formatie van Kreftenheye. De meeste relevante geologische laag voor het projectgebied is Holocene afzetting. De Wijde Wetering is in deze laag gegraven. Aan en deels door het gehele projectgebied ligt ook een rivierduin waar de Wijde wetering ook voor een deel doorheen loopt maar dit is buiten het onderzoeksgebied (Figuur 17).



Figuur 16 Dwarsdoorsnede geologie projectgebied (TNO Geologische Dienst Nederland, sd)



Figuur 17 Geologische kaart projectgebied (TNO Geologische Dienst Nederland, sd)

Om een beeld te krijgen van de ondergrond is eerst in Dinoloket gekeken naar bodemkaarten/boringen (TNO Geologische Dienst Nederland, sd). Hieruit kwam naar voren dat de bodem in dit gebied bestaat uit ongeveer 1 meter klei met daaronder zand. Vervolgens is dit beeld getoetst met een grondboring tot aan het grondwaterniveau (2,00 meter – maaiveld) in het veld. Deze is op 8 mei 2022 uitgevoerd volgens de NEN5104, het resultaat daarvan staat in de boorstaat in (Figuur 18). In de boring is tot 90 cm beneden maaiveld klei met een donkerbruine beige kleur en roestvlekken aangetroffen. Tussen 90 en 110 cm beneden maaiveld bestaat het bodem uit brokken klei gemengd tussen zand (vermoedelijk komt dit door verstoring in het verleden, zoals bijvoorbeeld diep ploegen). Vanaf 110 cm tot 200 cm beneden maaiveld bestaat de bodem uit zand. De samenstelling van de bodem is schematisch weergegeven in het boorprofiel in (Figuur 19).

Projectcode		Locatie	Wijde Wetering Duiven	
Projectleider	Burgerinitiatief Duiven	Coördinaten	X:51.961123	Y:5.99.7887
Boorploeg	Joris van Ophuizen	maaiveld-hoogte	951 cm NAP	
		hoogte bovenkant buis	cm NAP	

Boring nr.	
Datum	8 <sup>d</sup> / 5 <sup>m</sup> / 2022 <sup>j</sup>
Plaatsing peilbuis	<input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> J <small>(formulier plaatsing peilbuizen invullen)</small>

TRAJECT	TEXTUUR				ZINTUIGLIJKE WAARNEMINGEN			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
cm -mv	grondsoortcode	Mz / Mg	% lu	% o.s.	geur	mate	kleur	bijzonderheden
0-45	K Z2 G1 H2						Donkerbruin, Beige	Roestvlekken, Puinresten
45-60	K S2 Z1 G1						Donkerbruin, Beige	Roestvlekken
60-90	K Z3 G1						Donkerbruin, Beige	Roestsporen
90-110	K S3 Z2 G1						Bruin, Grijs	Roestvlekken, brokken klei gemengd tussen zand
110-160	Z K G2						Donkerbruin, Grijs, Beige	
160-200	Z S2 G2						Donkerbruin, Grijs	

Figuur 18 Boorstaat.

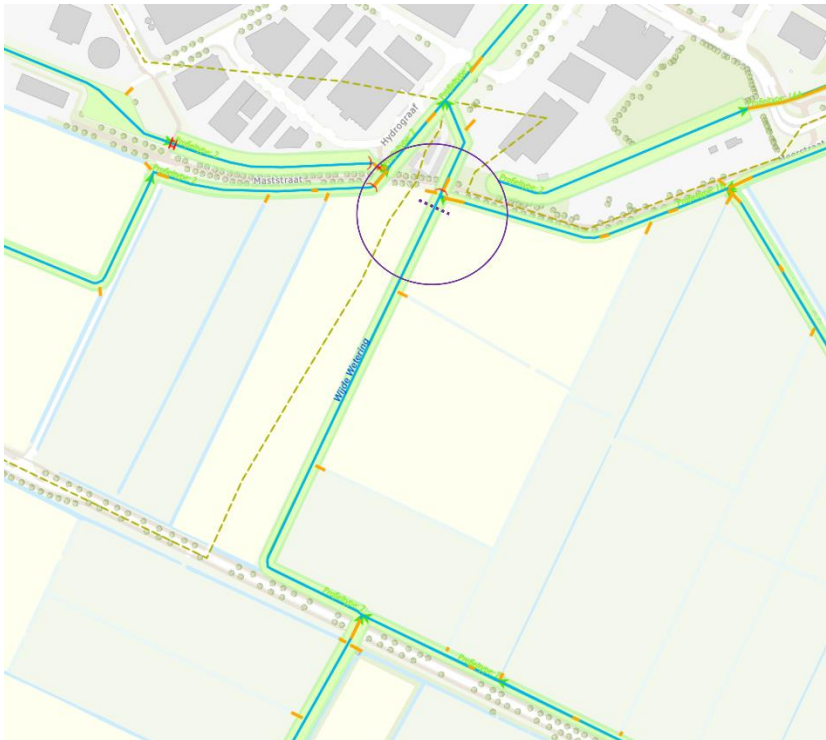


Figuur 19 Boorprofiel en foto van de grondlagen (klei bovenaan).

### 3.4.2 Afmetingen watergang De Wijde Wetering

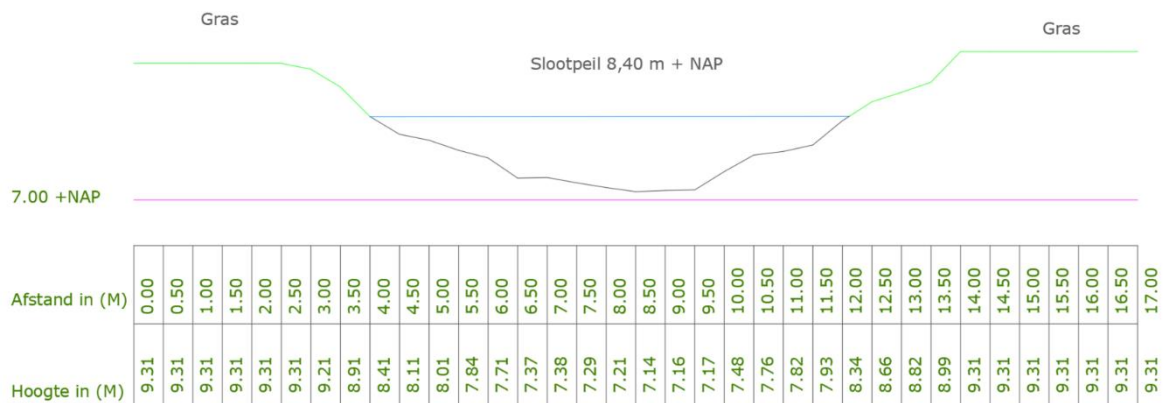
Het is belangrijk om te weten wat de huidige afmetingen van de watergang zijn om te bepalen wat de huidige status van de oevers is en om te weten hoeveel ruimte er extra nodig is voor de NVO. Het leggerprofiel is vaak niet gelijk aan het werkelijke profiel, daarom is op 8 mei 2022 een profiel van de Wijde Wetering ingemeten in het projectgebied. Er is op één locatie een dwarsprofiel ingemeten (Figuur 20), deze locatie is representatief voor de watergang in het onderzoeksgebied.





Figuur 20: Overzicht legger WRIJ voor Wijde Wetering in projectgebied, de stippelijijn in de cirkel is locatie van ingemeten dwarsprofiel (Waterschap Rijn en IJssel, sd)

Het dwarsprofiel is ingemeten met een referentielijn op maaiveldhoogte in het veld. Om de kwaliteit te garanderen is de meting uitgevoerd met twee personen (J. van Ophuizen en E. van Ophuizen – Dieker). Om de maaiveldhoogte te bepalen is de AHN viewer gebruikt, de maaiveldhoogte ter hoogte van het dwarsprofiel is 9,31 m +NAP. Als referentielijn in het veld, is een staalkabel met om de 0,5 m een kraal, aangebracht. De referentielijn is zo geplaatst zodat de insteek van het eerste talud op 1,0m stond. Met een peilstok is vervolgens op iedere halve meter de bodemdiepte, het waterpeil en de dikte van de sliblaag bepaald. Met deze informatie zijn de afmetingen bepaald (Tabel 2) is vervolgens een profiel ingetekend, (Figuur 21).



Figuur 21: Ingemeten dwarsprofiel Wijde Wetering (J. van Ophuizen, 8 mei 2022, deze tekening staat in groot formaat in bijlage 9.5)

Tabel 2: afmetingen watergang zoals ingemeten op 8 mei 2022

Onderdeel	Afmeting
Maaiveldhoogte onderhoudspad links	9,31 m+NAP
Maaiveldhoogte onderhoudspad rechts	9,51 m+NAP
Bodembreedte	3,0 m
Talud links	1 : 2,3
Talud rechts	1 : 2,3
Breedte watergang incl. onderhoud pad	17,0 m
Breedte watergang	11,0 m
Wateroppervlak teen - teen	8,1 m
Taludbereik	3 m
Diepte bodem begin talud - MV	1,94 m
Diepte bodem dieptste punt - MV	2,17 m
Waterpeil in wetering	8,40 m+NAP

Het ingemeten profiel wijkt duidelijk af van het schematische profiel zoals is aangegeven op de legger. Met name het talud werkt in de werkelijkheid sterk af. Om een zo realistisch mogelijk ontwerp te maken wordt het ingemeten profiel als uitgangspunt gebruikt.

### 3.5 Ecologische waarde huidige situatie

De Wijde Wetering ligt in agrarisch gebied en het projectgebied lijkt op het eerste oog een lage ecologische waarde te hebben. Er is wel wat diverse beplanting aanwezig in de oever, maar rondom de wetering is vooral Engels Raaigras aanwezig. Dit beeld uit het veld wordt bevestigd door de GISviewer van de provincie Gelderland. Er ligt geen Ecologische Hoofdstructuur (EHS) (Provincie Gelderland, sd) of Natura 2000 gebied (Provincie Gelderland, sd) in of naast het projectgebied, de Wijde Wetering loopt ook nergens door een aangewezen natuurgebied. Het Natura 2000 gebied de Rijntakken is het dichtstbijzijnde natuurgebied op 2 kilometer van het projectgebied. Doordat er geen aangewezen natuurgebied in of vlakbij het projectgebied ligt, zijn er geen specifieke doelsoorten voor flora en fauna aangewezen.

#### 3.5.1 Kaderrichtlijn Water

De Wijde Wetering is ter hoogte van het projectgebied geen Kaderrichtlijn Water (KRW) waterlichaam, echter stroomafwaarts van het projectgebied, vanaf de snelweg A12, is de Wijde Wetering aangewezen als KRW waterlichaam NL07\_0003. Dit waterlichaam is getypeerd als een M3 waterlichaam, een gebufferd regionaal kanaal. De ecologische toestand van het waterlichaam is matig (Waterschap Rijn en IJssel, 2022). In het KRW maatlatenboek (STOWA & Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat, 2018) staat dat voor M3 waterlichamen de oeverzone vooral van belang is voor macrofyten, macrofauna en vis. De diversiteit van deze groepen is sterk verbonden met de kwaliteit van de oever. Een NVO zorgt voor een verhoging van de kwaliteit van de oever en zal daarom veel bijdragen aan het verbeteren van de ecologische toestand van het waterlichaam. Voor vegetatie en vis zijn in het KRW maatlatenboek de bandbreedtes aangegeven voor wanneer een M3 waterlichaam een Goed Ecologisch Potentieel (GEP) of Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP) behaalt (Tabel 3 en Tabel 4).



Tabel 3 Deelmaatlat voor talrijkheid van groeivormen vegetatie in M3 waterlichaam (% van het begroeibaar areaal) (STOWA & Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat, 2018, p. 43)

	MEP	GEP	Matig	Ontoereikend	Slecht
Submerse vegetatie	65%	30-90%	10-30% 90-95%	5-10% 95-100%	0-5%
Drijvende vegetatie	40%	20-60%	10-20% 60-80%	5-10% 80-100%	0-5%
Emerse vegetatie	10%	5-30%	1-5% 30-50%	50-75%	0-1% 75-100%

Tabel 4 Klassengrenzen van de deelmaatlaten voor vis voor KRW waterlichaam M3 (STOWA & Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat, 2018, p. 44)

	MEP	GEP	Matig	Ontoereikend	Slecht
Aandeel brasem + karper (%)	≤ 30	45	45-65	65-85	> 85
Aandeel plantminnende vis (%)	≥ 45	30	15-30	5-15	< 5
Aantal soorten plantenminnende en migrerende vissen	≥ 7	5	4-5	3-4	2-3

## 4 Streefbeeld & ontwerpeisen NVO voor het gebied

In hoofdstuk 2 zijn de algemene succesfactoren voor een NVO beschreven en in hoofdstuk 3 de huidige situatie. In dit hoofdstuk worden de wensen van het burgerinitiatief, de ambitie in de regio en de bevindingen uit de eerdere hoofdstukken vertaald naar een streefbeeld en basis ontwerpeisen voor de NVO langs de Wijde Wetering.

### 4.1 Ecologische ambitie voor de Wijde Wetering

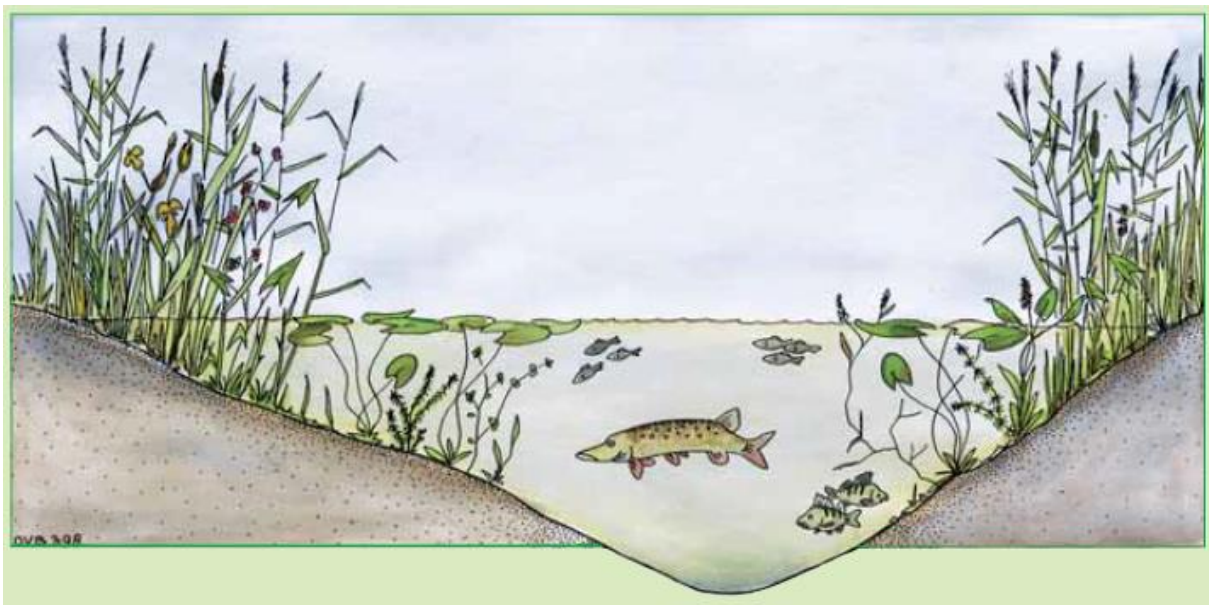
Hoogheemraadschap Schieland & Krimpenerwaard heeft de ambities uit de Kaderrichtlijn Water praktisch vertaald naar doelvegetaties voor NVO's (Hoogheemraadschap Schieland & Krimpenerwaard). Daarin komt het M3 waterlichaam niet voor. Echter de Wijde Wetering in het projectgebied ligt qua typering tussen een M3 waterlichaam en een sloot in. Qua omstandigheden verandert de wetering naar verwachting van sloot in landbouwgebied naar sloot in stedelijk gebied. Dit is de verwachting omdat door de combinatie tussen regeneratieve landbouw en woningbouw een meer natuurlijke situatie ontstaat dan bij traditionele landbouw, maar deze verandering leidt de komende jaren niet gelijk tot een natuurlijk systeem. Daarnaast stroomt de Wijde Wetering stroomopwaarts van het projectgebied ook door stedelijk gebied. Voor het streefbeeld qua vegetatie wordt daarom gekeken naar sloten in landbouwgebied (huidige situatie) en sloten in stedelijk gebied (toekomstige situatie). Omdat de huidige ecologische waarde laag is en omdat dit gebied niet in een aangewezen natuurgebied ligt, heeft de nvo in eerste instantie een lage ambitie. Hierbij passen de doelvegetaties 'Riet' en 'Heen en grote waterweegbree' in het natte deel van de oever en 'Waterpeper en tandzaad' in het droge deel van de oever (Tabel 5). Voor de vissoorten is het van belang naar verhouding een kleiner aandeel karpers en brasem en juist een groter aandeel plantenminnende soorten te krijgen. In de viswatertypering voor ondiepe wateren van Sportvisserij Nederland (Zoetemeyer, 2007) zijn vijf watertypen aangegeven. Voor een NVO in dit gebied is een watertype 'Ruisvoorn – Snoek' het ideaalbeeld. Echter is de verwachting dat het fosfaatgehalte nu nog te hoog is, waardoor nu de ambitie voor een 'Snoek – Blankvoorn' watertype (Figuur 22) realistischer is.

Tabel 5 Doelvegetaties voor natuurvriendelijke oevers door HHSK (Hoogheemraadschap Schieland & Krimpenerwaard, p. 7)

Watertype/ gebiedstype	Hoge ambitie	Lage ambitie	Ongewenst
<b>Natte deel van de oever</b>			
M1 Gebufferde (klei) sloten	Egelskop en pijlkruid (laag) Watertorkruid (laag)	Riet (zeer hoog) Heen en grote waterweegbree (hoog)	liesgras rietgras grote lisdodde kalmoes gele waterkers
M8 Gebufferde laagveensloten	Waterscheerling en hoge cyperzegge (laag)  Slangewortel en waterscheerling (laag)		
Sloten in stedelijk gebied	Egelskop en pijlkruid (laag)		
Sloten in landbouwgebied	Riet (zeer hoog)		
Grotere wateren	Mattenbies (zeer hoog) Riet (zeer hoog)	Mattenbies (zeer hoog) Riet (zeer hoog)	
<b>Droger deel van de oever</b>			
Alle sloten	Moerasspirea en valeriaan (laag)	Waterpeper en tandzaad (laag) Moerasmelkdistel (hoog) Oeverzegge <sup>1</sup> (hoog) Scherpe zegge (hoog)	Brandnetel rietruigte Haagwinde rietruigte

1 Brak

Laag <1m; Hoog= 1-1,5m; Zeer hoog >1,5m



Figuur 22 Inrichtingsschets viswatertypering 'Snoek - Blankvoorn' (Zoetemeyer, 2007)

#### 4.2 Eisen voor ontwerp NVO langs Wijde Wetering

Het gebied van de "Mooie Gronden" wordt getypeerd door voedselrijke wateren in klei, stedelijk en landbouwgebied. In stedelijk gebied is er veelal de wens om een kleurige niet te hoge oeverbegroeiing te verkrijgen. In stedelijk gebied verdient het daarom voorkeur een oever aan te leggen met een drogere zone naast de natte oeverzone zodat de gewenste kleurigere oeverplanten ook verschijnen. Kleurigere oeverplanten groeien vooral op de overgang water-land en net boven de waterlijn. In landbouwgebied is er sprake van een hoge bemestingsdruk waardoor bepaalde oevervegetaties, die meer afstromende voedingsstoffen opnemen, in deze situatie beter passen. Een éézijdige rietoevers vangt bij het juiste beheer de meeste nutriënten af. Hiermee is duidelijk wat de

mogelijkheden zijn, gekeken vanuit de standplaatsfactoren in het gebied rondom de Wijde Wetering. De NVO langs de Wijde Wetering wordt onderdeel van de watergang, het ontwerp moet zo worden ingericht dat meerdere oeverzones ontstaan waardoor er diverse oevervegetatie kan ontstaan en de overgang van water naar land geleidelijker wordt. Daarnaast geeft de handreiking van Hoogheemraadschap van Rijnland aan rekening te houden met de zes factoren bij de keuze voor een oeverontwerp. Voor iedere factor is de situatie bij de Wijde Wetering vastgelegd:

- Ruimte in het water of op het land: 25 meter aan beide zijden van de huidige oever;
- Stabiliteit van de oever: de bodem bestaat uit klei en zand, dit betekent dat de oever een maximale helling van 1 : 2 en een maximale stroming van 0,2 tot 0,4 m/s mag hebben (Hoogheemraadschap van Rijnland, 2010, p. 10);
- Talud van minimaal 1 : 4,5 en maximaal 1: 10 is passend voor dit landschap en beschikbare ruimte;
- Mogelijkheden voor onderhoud van de oever, waterschap Rijn en IJssel is onderhoudsplichtig, daarom is aan beide zijden een onderhoudspad vereist van minimaal 3 meter breed (vermoedelijk omdat onderhoud vanaf de oever wordt gedaan);
- Natuurdoelsoorten waarvoor de oever wordt aangelegd: doelvegetaties 'Riet' en 'Heen en grote waterweegbree' in het natte deel van de oever en 'Waterpeper en tandzaad' in het droge deel van de oever. Doelsoorten voor vis: soorten uit 'Snoek – Blankvoorn' watertype.
- Ligging van de oever in de ecologische hoofdstructuur: geen ecologische hoofdstructuur aanwezig, dus voldoen aan lage ambitie;
- Ligging van de oever ten aanzien van beschaduwing: er is geen beschaduwing aanwezig, met de aanleg van het voedselbos moet hiermee rekening worden gehouden.

#### 4.3 Streefbeeld voor NVO 'De Mooie Gronden'

Omdat dit een traditioneel kommenlandschap is en de groene rand in stand moet blijven, is een streefbeeld voor flora en fauna ontwikkeld dat hierbij past, op basis van de ecologische ambitie uit de vorige paragraaf en de algemene handreikingen die ook in hoofdstuk 3 gebruikt zijn.

Onderwaterplanten dragen het meest bij aan de waarde van nvo's, omdat ze in direct contact staan met water en alle fauna die in het water leeft. Daarom vormen onderwaterplanten de basis voor de NVO langs de Wijde Wetering: 50% van de vegetatie bevindt zich ideaal gezien onder water en 10 – 20% van het totale wateroppervlak is bedekt met oeverplanten. Voorbeelden van soorten die straks in het natte deel van de oever van de nvo voorkomen zijn: kleine lisdodde, grote waterpeper en waterpeper. Voorbeelden van soorten die straks in het droge deel van de oever van de nvo voorkomen zijn: grote kattenstaart, echte valerian en wolfspoot. Ongewenste oeverplanten in het natte deel van de oever zijn: eenzijdige vegetaties van liesgras, rietgras, grote lisdodde, kalmoes en gele waterkers, die in extreem voedselrijke omstandigheden voorkomen. Ongewenste vegetatie op het drogere deel van de oever zijn: soortenarme wilgenroosje gemeenschappen, de haagwinde rietruigten en de brandnetelruigten. Voorbeelden van vissoorten die straks in de Wijde Wetering nabij de nvo voorkomen zijn: driedoornige stekelbaars, kleine modderkruiper en blankvoorn.

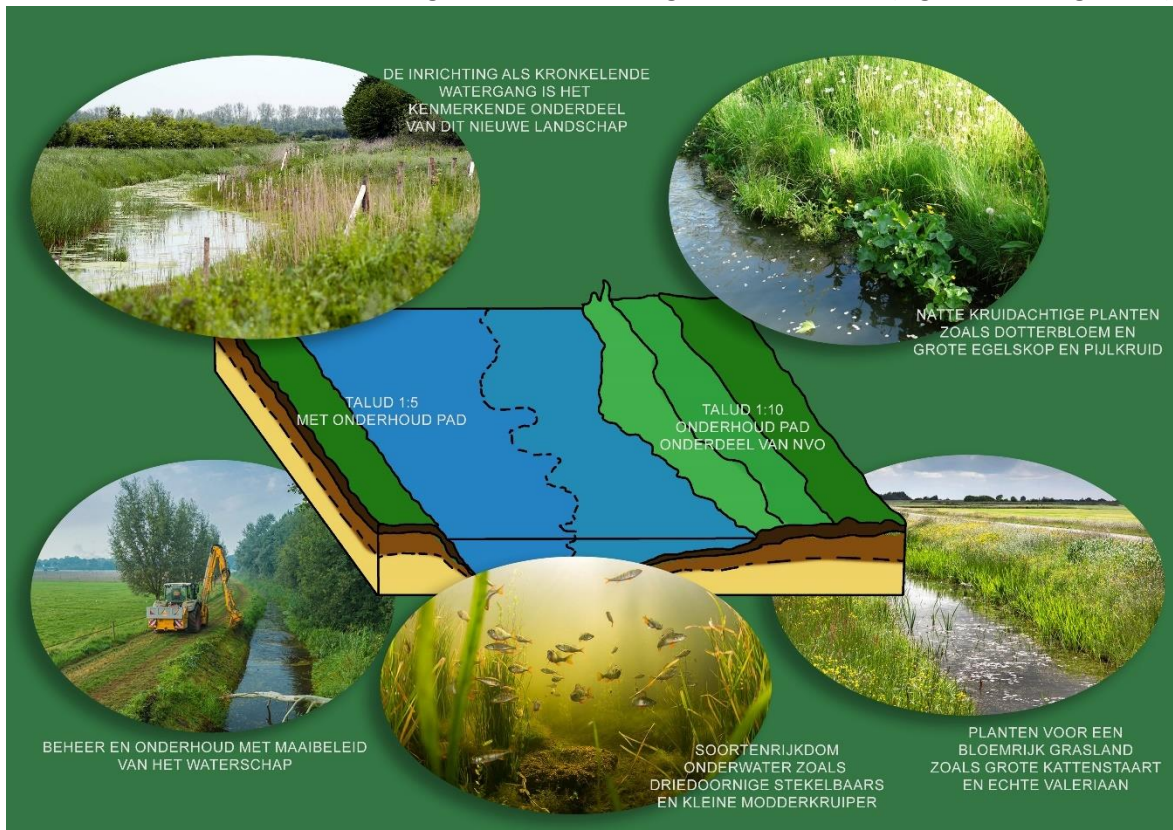
Zowel vanuit het beleid als vanuit het burgerinitiatief bestaat een duidelijke wens om het projectgebied ook in te richten voor recreatie. Het ontwerp van de nieuwe wetering met nvo is gemaakt als focuspunt voor het landschapspark dat gaat ontstaan in projectgebied 'De Mooie Gronden'. Dit wordt onder andere gedaan door de Wijde Wetering te laten kronkelen door het projectgebied. Om de natuur- en recreatiefunctie zo goed mogelijk te combineren zijn de volgende recreatievoorzieningen onderdeel van het streefbeeld:

- Wandelroute langs één zijde van de oever
- Verschillende uitkijkpunten waarbij informatie wordt gegeven over aanwezige natuur
- Steiger om de oever te beleven

Er wordt afgeraden om een zwembijver aan te leggen omdat dit nadelig is voor ecologie. Daarnaast is er op relatief korte afstand een grote natuurlijke zwemmogelijkheid (recreatieplas Rhederlaag). Daarom is de zwembijver niet opgenomen in het streefbeeld.

Voor het beheer en onderhoud van de watergang wordt aangesloten op het huidige beheer van waterschap: beheer vanaf de kant.

Door alle onderdelen samen te voegen ontstaat het volgende streefbeeld (Figuur 23 en Figuur 24):



Figuur 23 Streefbeeld dwarsdoorsnede NVO 'De Mooie Gronden'

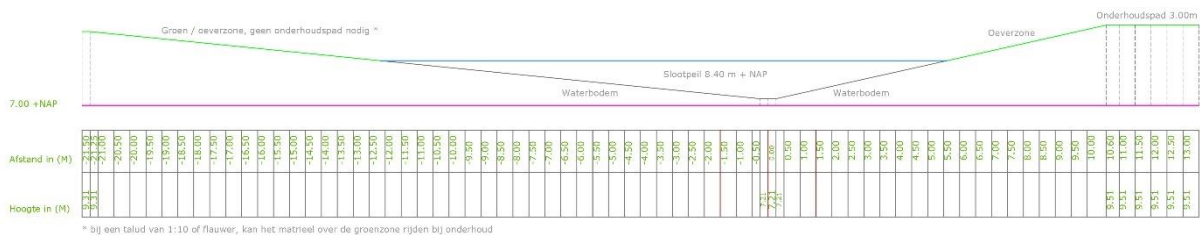




*Figuur 24 Streefbeeld bovenaanzicht NVO 'De Mooie Gronden' waarbij de watergang meer natuurlijk kronkelt door het landschap*



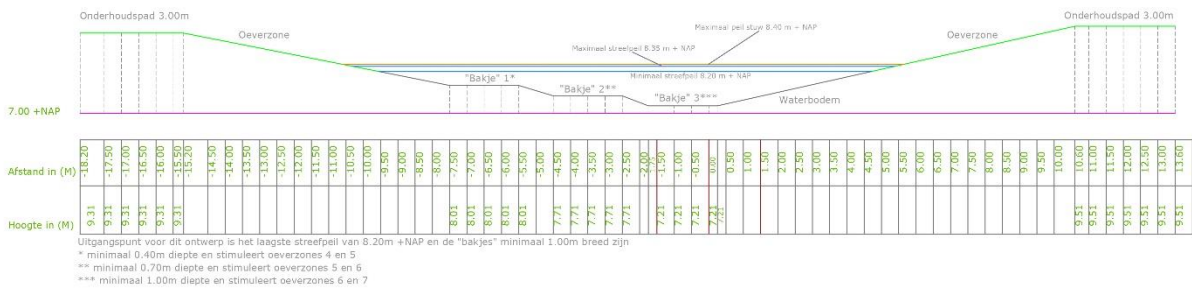
waardoor er meer natuurwaarde gecreëerd wordt. Bij een talud van 1:10 is het ook mogelijk om met het materieel over het talud te rijden waardoor aan die kant geen onderhoudstrook nodig is. Aan de kant met een talud van 1:4,5 blijft er wel een onderhoud pad noodzakelijk. De Wijde wetring heeft een bodembreedte van 0,5m. Met een gemiddelde diepte van 2,2m – maaiveld en een onderhoud pad van 3 meter aan één kant heb je voor deze variant 35,1m ruimte nodig in de breedte (Figuur 26). Dat is ruim 18,1m meer dan in de huidige situatie en 8m meer dan ontwerpvariant 1. Ontwerpvariant 2 heeft aanzienlijk meer ruimte nodig dan ontwerpvariant 1. De meerwaarde zit hier in dat deze een nog hogere natuurwaarde creëert.



Figuur 26 Ontwerpvariant 2 met een talud 1:10 en 1:4,5 (deze tekening staat in groot formaat in bijlage 9.6)

### 5.3 Ontwerpvariant 3: NVO ‘bakjesmodel’

Doordat het waterpeil in het gebied niet natuurlijk fluctueert en vrij statisch is tussen de 8,20 m+NAP en 8,40 m+NAP wordt ecologische gezien niet optimaal gebruikt gemaakt van een flauwe oever over grote lengte. Daarnaast is de ruimte die nodig is, ruim 2x zoveel als in de huidige situatie. Daarom is nog een tussenvorm ontwikkeld met een plas-dras berm, zoals dat in de praktijk vaker voorkomt om ruimte te besparen en tegelijkertijd toch een grote ecologische meerwaarde te realiseren voor bepaalde oeverzones. In dit geval is gekozen om vooral bij te dragen aan de waterkwaliteit en daarmee de natte vegetatie en habitat voor vissen en andere fauna die van water afhankelijk is. In dit ontwerp is uitgegaan van oeverzones 4, 5 en 6, wat resulteert in drie ‘bakjes’ op verschillende waterdiepten (30 cm, 60 cm en 90 cm bij 8,40 m+NAP) met daartussen een relatief steil talud (Figuur 27). Vanaf het eerste bakje loopt de oever met een talud van 1: X naar het maaiveld toe. Dit is steiler dan 1:10, waardoor aan deze zijde nog een onderhoudstrook nodig is. Aan de andere zijde van de watergang wordt het talud 1:4,5 (naar de legger van WRIJ) en is ook een onderhoudstrook nodig. Hierdoor is de totale breedte 31,8 meter, dit ligt tussen ontwerpvariant 1 en 2 in. Voor de keuze voor ontwerpvariant 3 is gekeken naar een optimale meerwaarde voor de natuur maar minder ruimte nodig. Deze variant biedt ook nog de mogelijkheid om te variëren in het aantal bakjes en de breedte van ieder bakje. De minimale eis voor de breedte van een bakje is 1,00m.



Figuur 27 Ontwerpvariant 3 'bakjesmodel' (deze tekening staat in groot formaat in bijlage 9.6)



## 5.4 Meerwaarde ontwerpvarianten NVO in 'De Mooie Gronden'

Om te bepalen wat het voorkeursontwerp wordt, zijn de ontwerpen kwalitatief met elkaar vergeleken in een multicriteria analyse op acht aspecten: kosten, biodiversiteit, landschappelijke waarden, waterkwaliteit, waterkwantiteit, recreatie & leefomgeving, wensen BIGND en ambitie in de regio (Tabel 6).

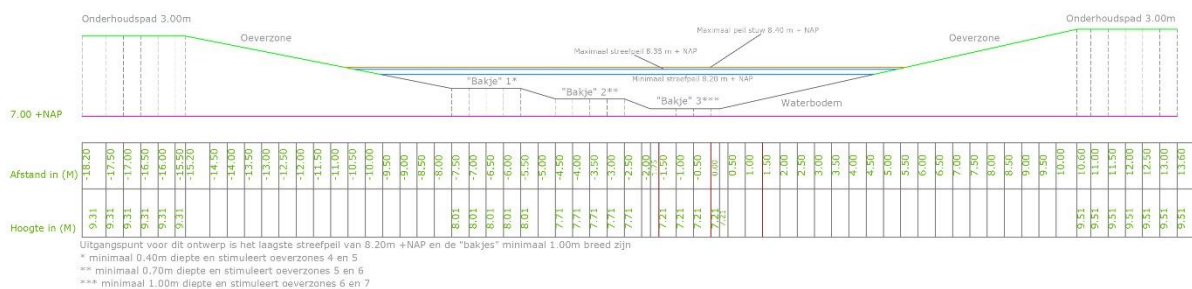
Tabel 6 Multicriteria analyse ontwerpvarianten NVO 'De Mooie Gronden'

Aspect	1: NVO model WRIJ legger	2: NVO met flauwe oever	3: NVO met bakjesmodel
<b>Kosten</b>	Variant waar het minste grondverzet en de minste ruimte voor nodig is.	Variant waar de meeste ruimte en het grootste grondverzet voor nodig is.	Variant meer ruimte en grondverzet voor nodig is dan voor 1, minder dan voor 2.
<b>Biodiversiteit</b>	Geen grote meerwaarde t.o.v. huidige situatie, mogelijk iets meer uitwisseling land-water gradiënt.	Minimale meerwaarde t.o.v. huidige situatie: wel grotere gradiënt, wordt echter niet optimaal benut door minimale peilvariatie.	Grote meerwaarde t.o.v. huidige situatie doordat er meer uitwisseling land-water mogelijk is en onderwaterleven wordt versterkt door extra habitat.
<b>Landschappelijke waarden</b>	Kommenlandschap blijft in stand, aanblik NVO verandert niet veel t.o.v. huidige situatie.	Kommenlandschap blijft in stand, een lange flauwe oever past minder goed in het historische beeld.	Kommenlandschap blijft in stand, aanblik NVO komt duidelijker naar voren in het landschap maar past nog wel in het historische beeld.
<b>Waterkwaliteit</b>	Minimale bijdrage aan KRW doelen	Minimale bijdrage aan KRW doelen	Grote bijdrage aan KRW doelen door focus op onderwaterzones.
<b>Waterkwantiteit</b>	NVO treedt op als waterbuffer in natte tijden en houdt water vast in droge tijden, minste waterbergend vermogen van de varianten.	NVO treedt op als waterbuffer in natte tijden en houdt water vast in droge tijden, maximaal waterbergend vermogen	NVO treedt op als waterbuffer in natte tijden en houdt water vast in droge tijden, meer waterbergend vermogen dan variant 1, minder dan variant 2.
<b>Recreatie &amp; leefomgeving</b>	Met deze variant komt er iets meer groen en dit geeft niet direct aanleiding om naar buiten te gaan, vergroot de beleving van het gebied heel iets, er is mogelijkheid om te spelen en routes langs te leggen.	Met deze variant komt er veel meer groen en dit vergroot de aanleiding om naar buiten te gaan en de beleving van het gebied enorm, er is mogelijkheid om te spelen in de oever en routes langs te leggen. Dit is positief voor gezondheid.	Met deze variant komt er veel meer groen en dit vergroot de aanleiding om naar buiten te gaan en de beleving van het gebied enorm, door verschillende typen vegetatie is deze NVO een focuspunt, er is mogelijkheid om te spelen en routes langs te leggen. Dit is positief voor gezondheid.
<b>Draagt bij aan wensen BIGND</b>	Draagt minder goed bij aan de wensen van BIGND omdat er wel ruimte wordt ingenomen maar geen grote ecologische of esthetische meerwaarde gecreëerd wordt.	Draagt bij aan de wensen BIGND.	Draagt het meest bij aan de wensen, want naast natuur blijft er voldoende ruimte over voor de andere functies.
<b>Draagt bij aan ambitie in regio</b>	Draagt deels bij aan de ambities in de regio.	Draagt bij aan de ambities in de regio.	Draagt bij aan de ambities in de regio.

Legenda: groen = verbetering verslechtering tov huidige situatie, geel = neutraal verslechtering tov huidige situatie, rood = verslechtering tov huidige situatie, bij kosten zijn de ontwerpen vergeleken met elkaar.

## 6 Conclusies

De hoofdvraag van dit onderzoek is 'Wat is de best mogelijke manier is om de Wijde Wetering opnieuw in te richten met natuurvriendelijke oevers?'. Om deze vraag te beantwoorden is uitgebreid onderzoek gedaan. Op basis van de resultaten uit het onderzoek zijn vervolgens drie ontwerpvarianten gemaakt. Om te bepalen welke ontwerpvariant de best mogelijke manier is om de Wijde Wetering opnieuw in te richten met nvo's, is een multicriteria analyse uitgevoerd (Tabel 6). Uit de multicriteria analyse blijkt dat ontwerpvariant 3 het meest positief scoort. Dat betekent dat deze variant het meest bijdraagt aan de gestelde doelen. Daarom is gekozen voor de NVO met 'bakjesmodel' (Figuur 28) als best mogelijke manier om de Wijde Wetering opnieuw in te richten met natuurvriendelijke oevers. Naast dit dwarsprofiel is het van belang om de Wijde Wetering ook te laten kronkelen door het projectgebied (Figuur 29) voor het maximale ecologische en esthetische effect.



Figuur 28 Keuze ontwerpvariant 3



Figuur 29 Streefbeeld bovenaanzicht NVO 'De Mooie Gronden' waarbij de watergang meer natuurlijk kronkelt door het landschap

## 7 Discussie en aanbevelingen

Het onderwerp NVO bleek minder afgebakend en wetenschappelijk onderbouwd dan vooraf gedacht. Echter door het raadplegen van diverse praktische handleidingen is toch een middenweg met objectieve informatie gevonden. Samen met de achtergrondstudie van het gebied geleid heeft tot een schetsontwerp dat past binnen de wensen van de opdrachtgever en dat een meerwaarde oplevert voor het gebied. Het is nog een schetsontwerp, als de opdrachtgever dit ontwerp wil gebruiken dient voor een definitief ontwerp eerst een compleet conditionerend onderzoek gedaan te worden en een berekening van het benodigde grondverzet. Dit om te bepalen hoe haalbaar de NVO is op deze locatie en wat de kosten zijn van het grondverzet (en of dit past binnen het budget). Daarnaast dient ook bepaald te worden wat er met de af te graven grond gebeurt, afvoeren kan hoge kosten met zich meebrengen, afhankelijk van de grondkwaliteit. Mogelijk kan het ook kosten opleveren als het bijvoorbeeld klei is, die toegepast kan worden bij dijkversterkingen in de regio. De NVO is voor nu aan de linkerzijde van de Wijde Wetering ingetekend, dit kan echter ook gespiegeld worden naar de rechterzijde. Een reden hiervan zou kunnen zijn dat de grond aan de rechterzijde nu al in eigendom is van de gemeente zodat al vrij snel gestart zou kunnen worden met de uitvoering.

Dit onderzoek heeft plaatsgevonden over een langere periode dan oorspronkelijk gepland (1 jaar ipv een half jaar). Daardoor werd er niet continu aan gewerkt maar steeds in losse periodes. Dat heeft ervoor gezorgd dat er geen regelmatig contact met de opdrachtgever of begeleider was. Ook zijn de deelvragen enkele keren (op aanraden van de begeleider) aangepast. Daardoor kan het zijn, dat de richting en conclusie enigszins als verrassing komt. Ondanks dat het een logisch gevolg is van de genomen stappen in het onderzoek.

Het onderzoek is af, maar om de NVO tot uitvoering te brengen worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Een overleg tussen BNIGD en de landschapsarchitect om te bespreken hoe dit schetsontwerp past in de visie die in 2022 is opgesteld;
- Bepalen hoeveel grond en budget beschikbaar is voor de aanleg van de NVO;
- Schetsontwerp uitwerken naar definitief ontwerp:
  - Compleet conditionerend onderzoek laten uitvoeren. Het meest voordelige is om dit mee te nemen in onderzoeken voor het hele gebied;
  - Berekenen grondverzet;
  - Overleg met waterschap wat hun eisen zijn aan een NVO op deze locatie.
- Bij de uitvoering dient rekening gehouden te worden met het volgende:
  - Aanbevelingen voor aanleg vanuit de handreiking van de STOWA (STOWA, 2009)
  - Zorg voor een creatieve kraanmachinist, die niet alleen de lijntjes op de tekening volgt, maar ook wat variatie aanbrengt door hier en daar de 'bakjes' wat korter of langer maakt en er een aantal 'happen' uit neemt. Dit zorgt voor een meer natuurlijk verloop (E. van Ophuizen – Dieker, 2022).
- Na de aanleg is een NVO niet klaar, om de natuurfunctie te behouden en te optimaliseren is goed beheer en onderhoud nodig. Gebruik daarvoor de aanbevelingen 'natuurvriendelijk beheer en onderhoud' van de STOWA (2009).
- Rondom een NVO is gebruik van bestrijdingsmiddelen en/of meststoffen niet aan te raden, daarom is de aanbeveling om in het inrichtingsplan van de 'De Mooie Gronden' een bufferzone rondom de NVO op te nemen. Bijvoorbeeld door een park met wandelpad of een voedselbos in de eerste 50 m van de insteek van de oever aan te leggen rondom de Wijde Wetering.

## 8 Literatuurlijst

- Amsterdam Rainproof. (z.d.). *Natuurvriendelijke oevers*. Opgeroepen op mei 15, 2022, van Amsterdam Rainproof: <https://www.rainproof.nl/toolbox/maatregelen/natuurvriendelijke-oevers>
- Boer & Bunder. (sd). Opgeroepen op december 20, 2022, van Boer & Bunder: <https://boerenbunder.nl/>
- Gemeente Duiven. (2015). *Structuurvisie Duiven 2015*. Duiven. Opgeroepen op november 2022, van [https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0226.SVDUIVEN001-VS01/d\\_NL.IMRO.0226.SVDUIVEN001-VS01.pdf](https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0226.SVDUIVEN001-VS01/d_NL.IMRO.0226.SVDUIVEN001-VS01.pdf)
- Gemeente Duiven. (2022). *Omgevingsvisie Duiven*. Duiven: Berenschot. Opgeroepen op november 2022, van [https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0226.OVduiven2022-VS01/d\\_NL.IMRO.0226.OVduiven2022-VS01.pdf](https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0226.OVduiven2022-VS01/d_NL.IMRO.0226.OVduiven2022-VS01.pdf)
- Hoogheemraadschap Schieland & Krimpenerwaard. (sd). *Streefbeeldvegetatie van natuurvriendelijke oevers*. Opgeroepen op november 2022, van <https://docplayer.nl/19433573-Bijlage-2-streefbeeldvegetatie-van-natuurvriendelijke-oevers.html>
- Hoogheemraadschap van Rijnland. (2010, april). *Natuurvriendelijke oevers*. Leiden. Opgeroepen op oktober 2022
- Kadaster. (sd). Opgeroepen op december 20, 2022, van Topotijdreis: <https://www.topotijdreis.nl/>
- Keulen, D. C. (2009). *Plaatsen - Duiven*. Opgeroepen op december 20, 2022, van Liemers Historie: <http://liemershistorie.nl/>
- Provincie Gelderland. (sd). *Atlas kernkwaliteiten Groene ontwikkelingszone*. Opgeroepen op november 2022, van Geoportaal: [https://gelderland.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=ec1ecdbf259c42f7ba498e7a589b3aee](https:// gelderland.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=ec1ecdbf259c42f7ba498e7a589b3aee)
- Provincie Gelderland. (sd). *N2000*. Opgeroepen op november 2022, van Geoportaal: <https://geoportaal.gelderland.nl/portaal/apps/webappviewer/index.html?id=6b1adc4e421a4c7ebcb84d7c12cb7af6>
- Stichting De Mooie Gronden. (2020). Burgerinitiatief natuurinclusieve gebiedsontwikkeling de Koekamp, Hooge Welleveld en Noord Akker gemeente Duiven. Opgeroepen op maart 25, 2021
- Stichting De Mooie Gronden. (2021, oktober). Burgerinitiatief Regeneratieve Gebiedsontwikkeling Duiven. Opgeroepen op maart 25, 2022
- Stichting De Mooie Gronden. (2021, augustus). Ontwikkelingen burgerinitiatief Natuurinclusieve Gebiedsontwikkeling 30 april 2021 – 20 augustus 2021. Opgeroepen op maart 25, 2022
- STOWA & Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat. (2018). *Omschrijving MEP en maatlatten voor sloten en kanalen voor de kaderrichtlijn water 2021-2027*. Opgeroepen op november 2022
- STOWA. (2009, september 16). *Handreiking natuurvriendelijke oevers*. Nelen & Schuurmans. Opgeroepen op mei 2022, van Stowa: <https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202000-2010/Publicaties%202005-2009/STOWA%202009-37.pdf>

- Strootman landschapsarchitecten. (2022). *Van kwetsbaar tussengebied naar blijvend groengebied in Duiven en Westervoort*. Opgeroepen op december 10, 2022
- TNO Geologische Dienst Nederland. (sd). *Ondergrondgegevens*. Opgeroepen op december 21, 2022, van DINOloket: <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>
- Waterschap Rijn en IJssel. (sd). Opgeroepen op april 2022, van Interactieve kaart legger: [https://www.arcgis.com/apps/Embed/index.html?webmap=0754263d7d9d45f2bc541390fa17c115&extent=5.5891,51.8531,7.1479,52.2796&zoom=true&scale=true&search=true&searchextent=true&legendlayers=true&basemap\\_gallery=true&disable\\_scroll=false&theme=light](https://www.arcgis.com/apps/Embed/index.html?webmap=0754263d7d9d45f2bc541390fa17c115&extent=5.5891,51.8531,7.1479,52.2796&zoom=true&scale=true&search=true&searchextent=true&legendlayers=true&basemap_gallery=true&disable_scroll=false&theme=light)
- Waterschap Rijn en IJssel. (2022, november). *KRW-Toetsresultaten 2021*. Opgehaald van Dashboard waterkwaliteit: <https://experience.arcgis.com/experience/3dfcb205b1304409bc81f971640a4d08>
- Waterschap Rijn en IJssel. (2022, januari 11). *Waterbeheerplan Waterschap Rijn en IJssel 2022 - 2027*. Opgeroepen op november 2022, van Gebiedsprogramma Liemers Veluwe: <https://storymaps.arcgis.com/collections/3a0795d2930b48afbc57060e52e12efc?item=12>
- Waterschap Rijn en IJssel. (z.d.). *LiemersVeluweWaterkwaliteitPeilbeheer*. Opgeroepen op mei 8, 2022, van WRIJ: <https://www.wrij.nl/statisch/liemers-veluwe/kopie-2/peilbeheer/>
- Werkend Landschap. (2020). *Waterbiografie van de Liemers*. Buro Noord. Opgehaald van <https://indd.adobe.com/embed/fa53f506-9298-46b4-8ca0-5d50e6e3e571?startpage=1&allowFullscreen=true>
- Zoetemeyer, B. L. (2007). *Viswatertypering deel 1: ondiepe wateren*. Sportvisserij Nederland. Opgeroepen op november 2022, van <https://edepot.wur.nl/51485>

## 9 Bijlagen

### 9.1 Uitwerking interview met opdrachtgever

Datum: 25 maart 2022

Interviewer: Joris van Ophuizen

Geïnterviewde: Merlijn de Jonghe, beleidsmedewerker landschap & groen bij gemeente Oude IJsselstreek, interesse in voedselbossen

#### 1. *Wat is jouw droombeeld bij dit plan?*

Qua inrichting: 30ha voedselbos (30%), 40 ha vernieuwende landbouw verdeeld in kleinschalige kamers, ong 12 vlakjes (vaste planten, fruit, graan), opslag en verwerkingsbedrijf ivm lokale distributie. Alles binnen 100ha optimaal benutten en binnen het gebied en 1 coöperatie. Woondeel: breed opgezette wijk 20-30 ha. Standaard woonwijk 50-50 woonperceel en openbare ruimte. Plan: 20% bouwgrond, 80% openbaar met veel groen (bijv. gemeenschappelijke achtertuin). Ontmoeting stimuleren. Belangrijke functie voor biodiversiteit en natuur, waterloop door het gebied heeft hierin grote functie, bijv. hermeanderen, nvo's, poelen en landschapselementen. Stukje voor reserveren en niet productief laten zijn.

#### 2. *Waar maak je je het meeste zorgen over?*

Bureaucratie bij de overheid waardoor er geen budget beschikbaar is vanuit de overheid. Budget is nodig om alle taken op te kunnen pakken en het plan verder te brengen.

#### 3. *Wie zijn er allemaal betrokken bij het plan?*

##### a. *Hoe is het burgerinitiatief tot stand gekomen?*

Interesse in eigen leefomgeving en lokale landbouw.

##### b. *Wie heeft welke rol binnen het burgerinitiatief?*

We hebben sinds kort officiële rollen, daarvoor was het een groepje van 10 personen zonder structuur. Zij zijn gestart met brainstormen, hebben overleg gepleegd met professionele partijen en gesprekken gevoerd in omgeving met stakeholders.

Merlijn = bestuursvoorzitter

Femke = secretaris

Sam = penningmeester

##### c. *Wat is de rol van de gemeente Duiven?*

Centrale rol, heeft randvoorwaarden gesteld, aangegeven dat wat initiatief wil aansluit bij ambities en visie gemeente. Voor woondeel is politiek-bestuurlijk besluit nodig. Opening voor woondeel als het landschappelijk vorm gegeven wordt. Onderdeel groene metropool regio, deze 100 ha is als groene bufferzone ingetekend.

##### d. *Is het verstandig dat ik de gemeente interview, zo ja, wie is de contactpersoon?*

Nee

##### e. *Hebben jullie ook contact met het waterschap?*

Nog geen contact mee, maar als je contact kan leggen graag.

#### 4. *Er staat veel in over wensen voor landbouw en dat 75% van het oppervlak voor landbouw bestemd moet worden.*

##### a. *Hoe ziet voor jullie kringlooplandbouw eruit?*

Terug naar de roots van het Nederlandse voedselsysteem: visie vanuit wagingen:

<https://www.wur.nl/nl/show-longread/Terug-naar-de-roots-van-het-Nederlandse-voedselsysteem-van-meer-naar-beter.htm>

b. *Hoe passen de functies wonen, natuur en recreatie naast de landbouwfunctie?*

Zie antwoord vraag 1.

5. *Wat mij opvalt in jullie plan is dat er veel aandacht is voor landbouw & woningbouw. Over natuur lees ik alleen natuurvriendelijke oevers. Er staat wel iets tussen de regels door over natuur, maar geen duidelijke visie.*

a. *Wat is jullie visie op de natuur in het gebied?*

Kijk bij de Horsterhof waar ze natuur en landbouw combineren.

<https://horsterhof.nl/>

Hebben laatst ook een mooie waterpartij aangelegd.

b. *Moet de natuur bepaalde opgaven (bijv. KRW of NNN) invullen? Zijn er doelstellingen?*

Louis Bolk instituut kijkt vooral naar doelsoorten. Hoeft voor Merlijn niet echt, kijken naar doelsoorten of 1 specifieke soort.

c. *Wat is voor jullie een natuurvriendelijke oever?*

Weet ik niet zo goed, maar het talud verflauwen, we hebben de ruimte. We hoeven niet moeilijk te doen over iedere m2. Tip van Horsterhof: talud watergang wat verflauwen en hier en daar een poeltje is al heel goed en is kosten efficiënter. Graag functie toevoegen aan waterafvoer: natuur of water vasthouden. Ideaal beeld: hermeanderen. Een stroom water door het gebied zou ook fijn zijn.

6. *Wat verwachten jullie van mij op het financiële vlak? Zijn de getallen die genoemd zijn randvoorwaarden of wordt er ook een waardebeoordeling verwacht?*

Er is zat geld, verankerd in de bestemming. Door coöperatie is er geen winstoogmerk. Alles wat maatschappelijke waarde creëert betalen we met waarde die verankerd ligt in het gebied. (dus voor het onderzoek hoeven geen financiële zaken gedaan te worden)

7. *Welk eindproduct verwacht je van dit onderzoek?*

Mooi als je een aantal ingrepen kan laten zien. Inzichtelijk maken: wat stroomt er het gebied in en wat moet er afgevoerd worden. Wat zijn de mogelijkheden voor natuurvriendelijk onderhoud. De wetering loopt door tot aan de A12, daar is de waterkwaliteit heel slecht. Kun je iets breder kijken en de hele waterloop als geheel bekijken, wat kan dit gebied bijdragen aan de waterkwaliteit in zijn geheel?

8. *Wat zullen we afspreken over het contact tussen ons?*

Af en toe tussendoor telefonisch contact of via whatsapp.

9. *Heb je nog vragen voor mij? Wat wil je aan me mee geven in het onderzoek?*

Horsterhof bezoeken, Matthias en Eline (van te voren mailen met je insteek als je wil spreken want ze zijn altijd druk)



## 9.2 Kaart uit structuurvisie

In de structuurvisie (Gemeente Duiven, 2015) valt het projectgebied in deelgebied 8 ´randen van Duiven´:



### DEELGEBIED 8: RANDEN VAN DUIVEN

#### BESTAAND

- Bebouwd gebied
- Water
- A12
- Spoor
- Lokale weg
- Gemeentegrens

#### BEHOUDEN / VERSTERKEN

- Waardevolle relatie dorp - landschap
- Historische weg
- Hoofdafwatering
- Cultuurhistorisch waardevol landschap
- Agrarisch, oeverwallengebied
- Agrarisch, open kom
- Landschapspanorama, doorzicht
- VE1 Vrijtijds economie: sport / recreatief

#### ONTWIKKELEN

- Zoekgebied wonen
- Zoeklocatie recreatieve doorgang
- Groenblauw raamwerk
- Zoeklocatie ecopassage
- A15 mogelijk toekomstig trace
- Potentieel ecologische verbinding
- Voet, fiets en groene verbinding
- VE2 Vrijtijds economie: recreatief / toeristisch

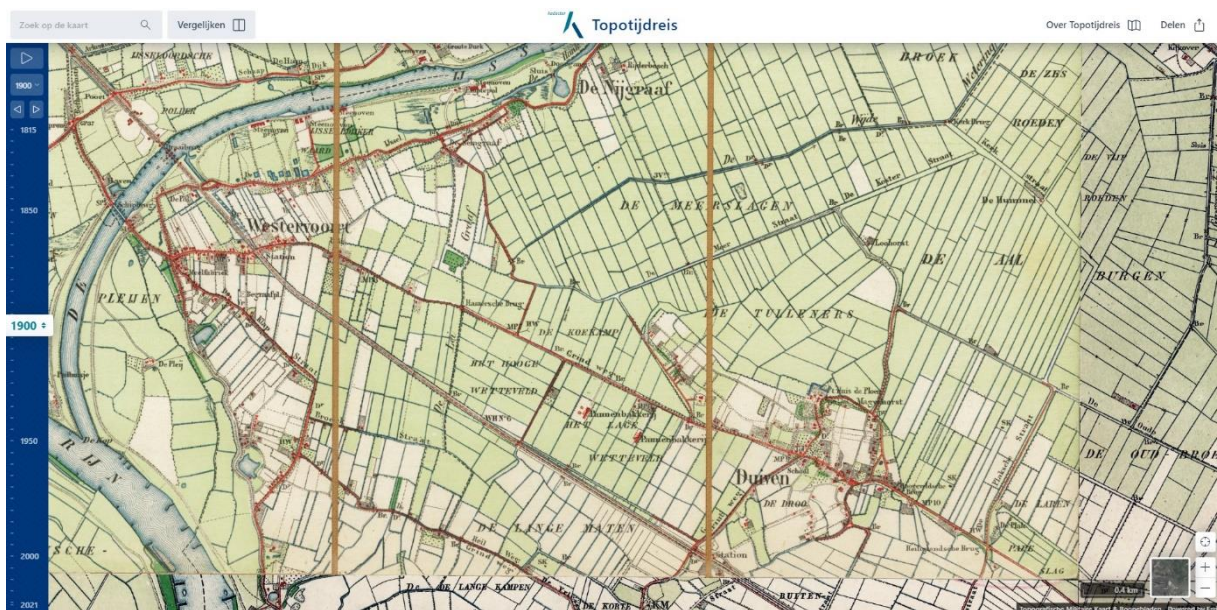


### 9.3 Kaarten Topotijdreis

Op 20 december 2022 is de website <https://www.topotijdreis.nl/> (Kadaster, sd) geraadpleegd om te bekijken hoe het projectgebied er in het verleden uit zag, het resultaat staat in de figuren hieronder.

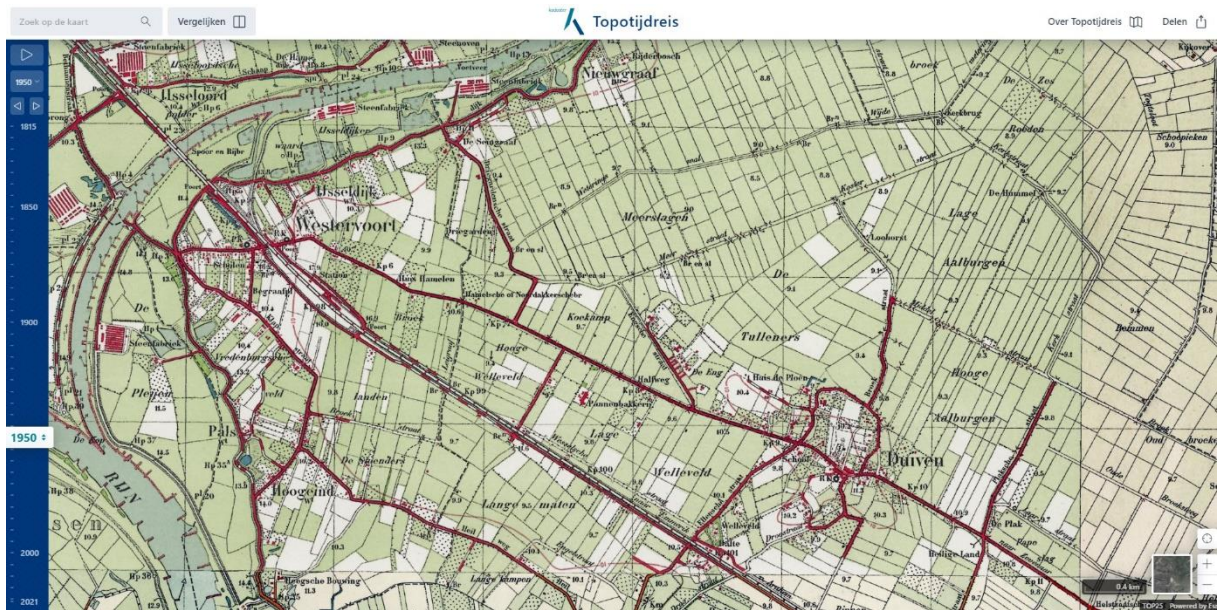


Figuur 30 Overzicht projectgebied in 1853



Figuur 31 Overzicht projectgebied in 1900



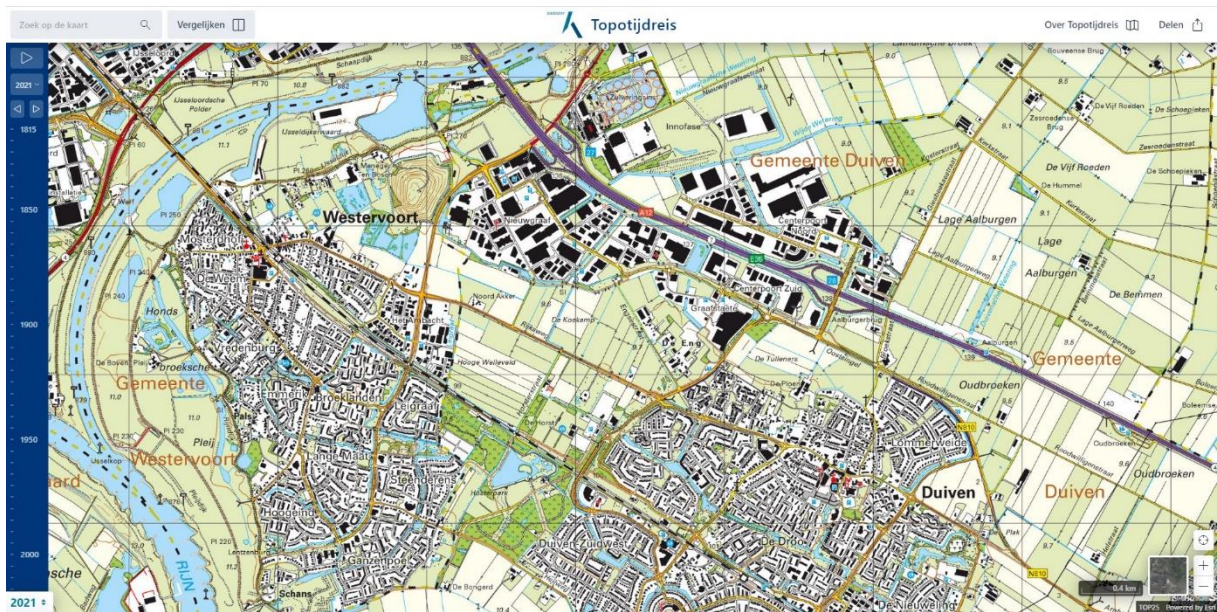


Figuur 32 Overzicht projectgebied in 1950



Figuur 33 Overzicht projectgebied in 2000





Figuur 34 Overzicht projectgebied in 2021

## 9.4 Overzicht geteelde gewassen 2021 & 2022

Op 20 december 2022 is de website <https://boerenbunder.nl/> (Boer & Bunder, sd) geraadpleegd om te bekijken welke gewassen geteeld zijn rondom de Wijde Wetering in het projectgebied. De resultaten staan hieronder:

The image displays two screenshots of the Boer & Bunder website, showing crop rotation data for a specific location. The top screenshot shows 'Grasland, blijvend' (permanent grassland) for 2021 and 2022. The bottom screenshot shows 'Grasland, tijdelijk' (temporary grassland) for 2021 (wheat) and 2022 (grassland). Both screenshots include a map of the area and a sidebar with filters and settings.

**Top Screenshot: Grasland, blijvend**  
1 mei 2022  
~1 HA PRO GRASLAND BRON: BRP22  
Gewasrotatie: 2009..2019 (PRO), 2020 (Grasland), 2021 (Grasland), 2022 (Grasland)  
Gemeente Duiven, Gelderland

**Bottom Screenshot: Grasland, tijdelijk**  
1 mei 2022  
~2 HA PRO GRASLAND BRON: BRP22  
Gewasrotatie: 2009..2019 (PRO), 2020 (Grasland), 2021 (Tarwe), 2022 (Grasland)  
Gemeente Duiven, Gelderland



BOER & BUNDER | Blog | Over B&B | Abonnement | Contact | Login

Filter | Instellingen

**Grasland, blijvend**  
1 mei 2022

~1 HA PRO GRASLAND BRON: BRP22

Kenmerken | Grondsoort | Kadaster | Groei | Hoogte

**Gewasrotatie**

2009..2019	2020	2021	2022
PRO	...	Grasland	Grasland

Gemeente Duiven, Gelderland

BOER & BUNDER | Blog | Over B&B | Abonnement | Contact | Login

Filter | Instellingen

**Maïs, snij-**  
1 mei 2022

~2 HA PRO MAÏS BRON: BRP22

Kenmerken | Grondsoort | Kadaster | Groei | Hoogte

**Gewasrotatie**

2009..2019	2020	2021	2022
PRO	...	Bieten	Maïs

Gemeente Duiven, Gelderland

BOER & BUNDER | Blog | Over B&B | Abonnement | Contact | Login

Filter | Instellingen

**Maïs, snij-**  
1 mei 2022

~3 HA PRO MAÏS BRON: BRP22

Kenmerken | Grondsoort | Kadaster | Groei | Hoogte

**Gewasrotatie**

2009..2019	2020	2021	2022
PRO	...	Bieten	Maïs

Gemeente Duiven, Gelderland

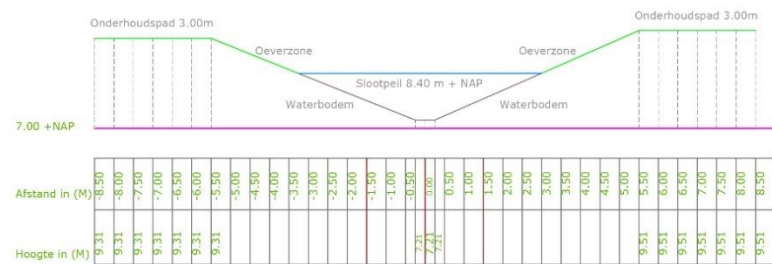
Landbouwgebied: Oostelijk Veehouderijgebied


Coördinaten: 51.95923, 5.99778 GPS

DACOM | cropx

## 9.5 Tekeningen huidige situatie

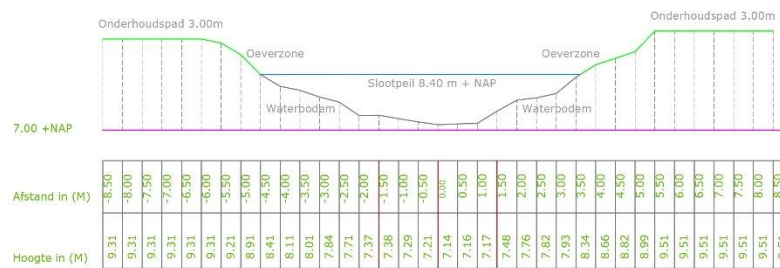





project Natuurvriendelijke oevers voor De Mooie Gronden	projectnummer 001-2022	
titel Profiel 1-2,3 Profiel huidige situatie schematische weergave	schaal 1:100	tekenaar J. van Ophuizen
	formaat A3	datum 10-12-2022
	fase Ontwerp	tekeningnummer 002
		blad 1

file

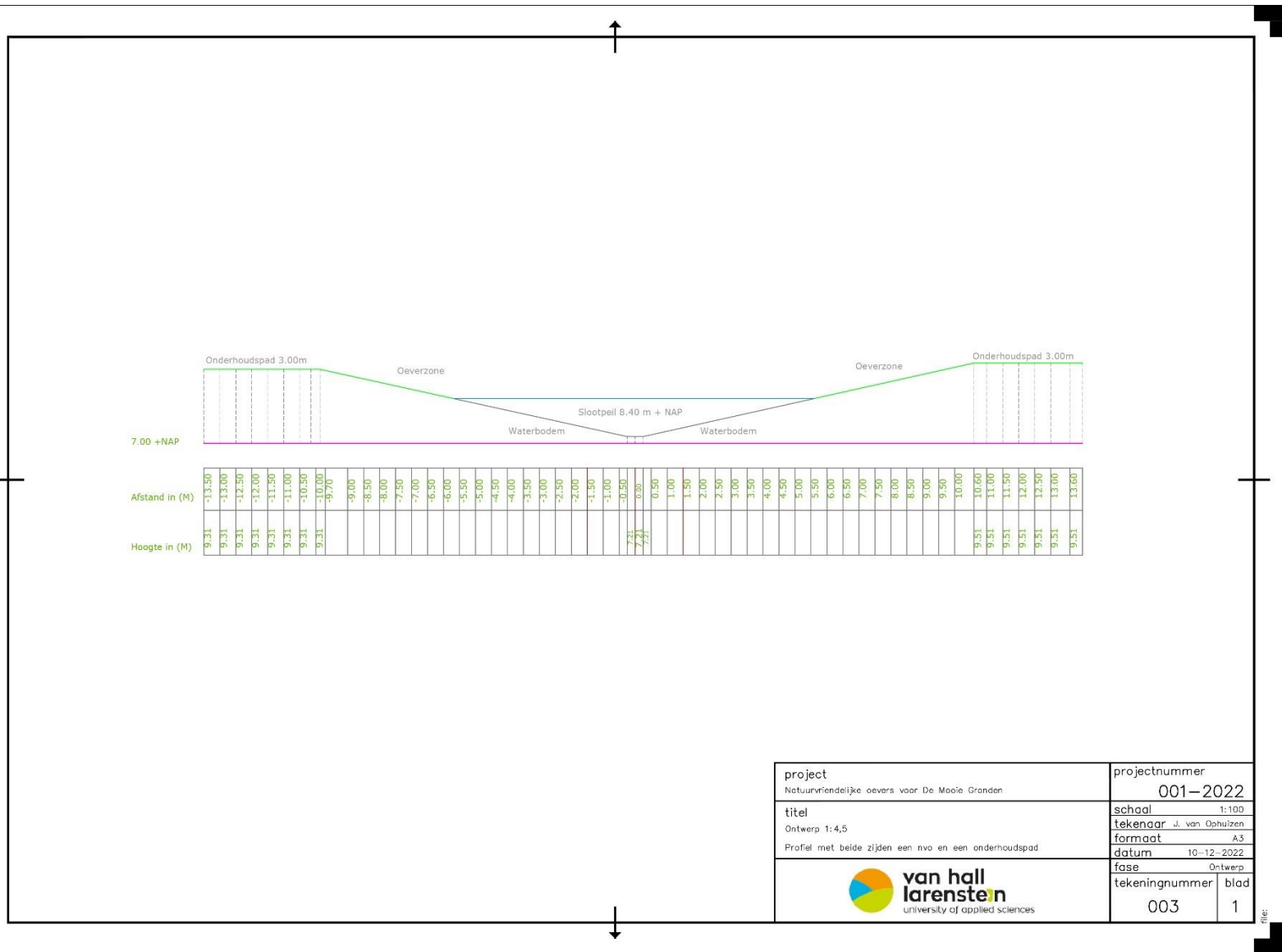
Figuur 35 Tekening huidige profiel schematisch



project Natuurvriendelijke oevers voor De Mooie Gronden	projectnummer 001-2022
titel Berekend 1:2,3 Profiel huidige situatie zoals gemeten	schaal 1:100
	tekenaar J. van Ophuizen
	formaat A3
	datum 10-12-2022
	fase Ontwerp
	tekeningnummer 001

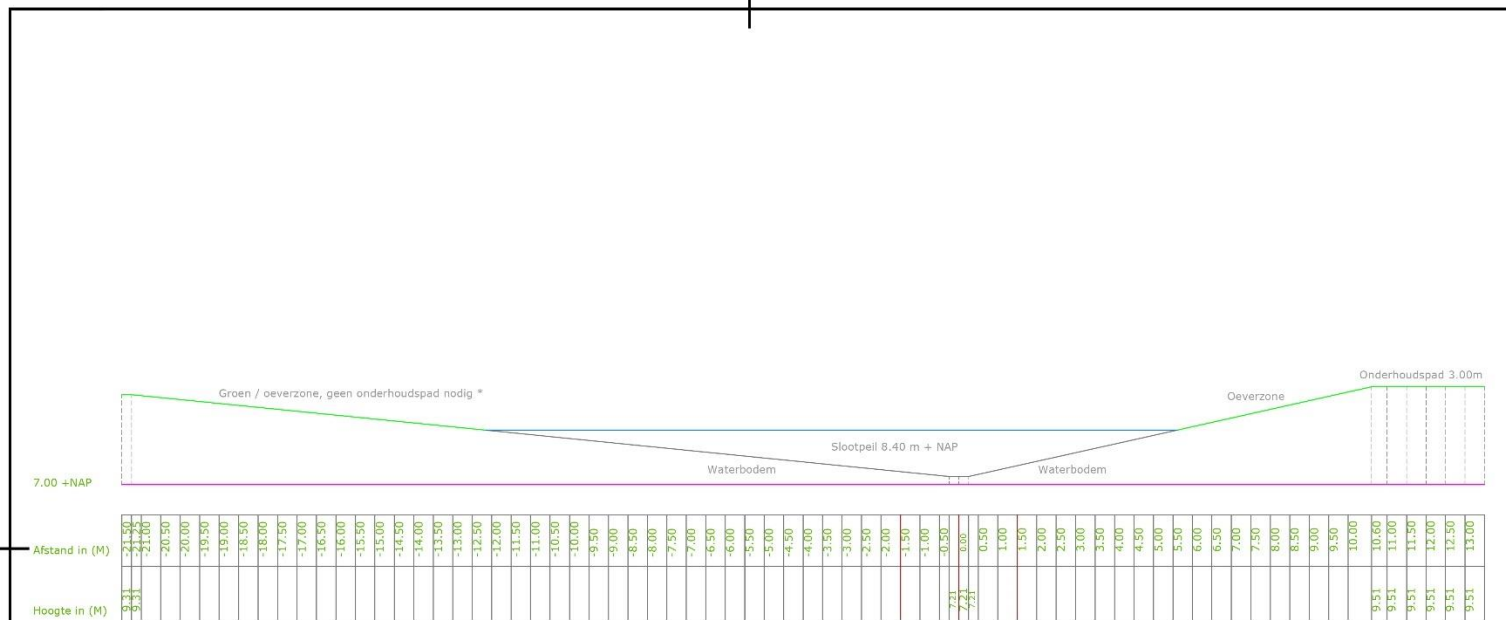
Figuur 36 Tekening huidige situatie zoals gemeten

## 9.6 Tekeningen ontwerpvarianten 1 t/m 3



project Natuurvriendelijke oevers voor De Mooie Gronden	projectnummer 001-2022
titel Ontwerp 1: 4,5 Profiel met beide zijden een nvo en een onderhoudspad	schaal 1:100 tekenaar J. van Ophuizen formaat A3 datum 10-12-2022
	
fase Ontwerp	tekeningnummer 003
blad 1	

Figuur 37 Tekening ontwerpvariant 1

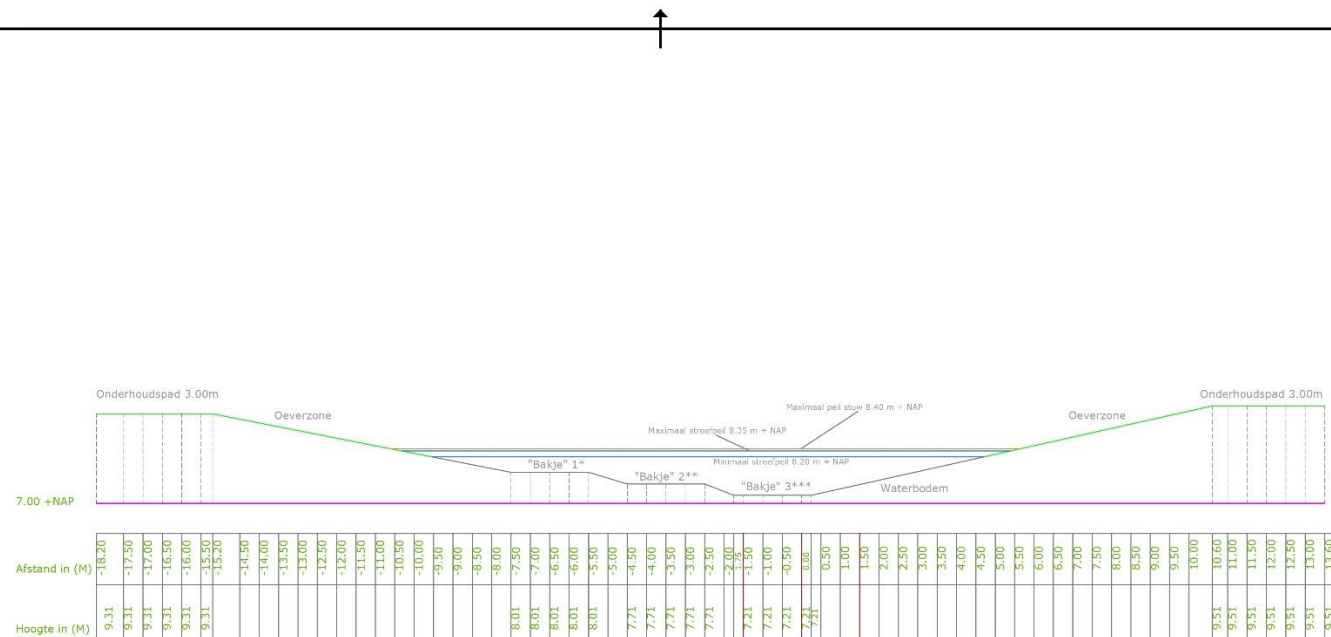


\* bij een talud van 1:1.0 of flauwer, kan het matrieel over de groenzone rijden bij onderhoud

project Natuurvriendelijke oevers voor De Mooie Gronden	projectnummer 001-2022
titel Ontwerp 1:10 en 1:4,5 Profiel met 2 verschillende natuurvriendelijke taluds	schaal 1:100 tekenaar J.van Ophuizen formaat A3 datum 10-12-2022
	fase Ontwerp tekeningnummer 004 blad 1

Figuur 38 Tekening ontwerpvariant 2





Uitgangspunt voor dit ontwerp is het laagste streefpeil van 8.20m +NAP en de "bakjes" minimaal 1.00m breed zijn  
 \* minimaal 0.40m diepte en stimuleert oeverzones 4 en 5  
 \*\* minimaal 0.70m diepte en stimuleert oeverzones 5 en 6  
 \*\*\* minimaal 1.00m diepte en stimuleert oeverzones 6 en 7

project	Natuurvriendelijke oevers voor De Mooie Gronden		projectnummer	001-2022	
titel	Ontwerp "bakjes"model en 1:4,5		schaal	1:100	
	Profiel met 2 verschillende natuurvriendelijke taluds		tekenaar	J.van Ophuizen	
			formaat	A3	
			datum	21-12-2022	
			fase	Ontwerp	
			tekeningnummer	005	blad
					1

file:

Figuur 39 Tekening ontwerpvariant 3