

## Memo

Aan Kees Luijt, Rijkswaterstaat

Van Jeroen Heijmans en Alphons van Winden

Betref Erosiegevoeligheid geuloevers stromende nevengeul Dreumel (versie 3.0)

Datum 15-11-2022

### Voormalig depot zuidelijk van de Vonkerplas

In 1997, voordat het materiaal van het depot zuidelijk van de Vonkerplas op de huidige locatie lag, is onderzoek gedaan waarbij op het meest verontreinigde materiaal (destijds ingedeeld als klasse 4) uitloogtesten gedaan zijn. Op basis daarvan is destijds (volgens toen geldend toetsingskader) geconcludeerd dat het materiaal uitlooft. Voor zover bekend is met de inrichting van het depot daarmee rekening gehouden door dit materiaal in te pakken met een schonere boven- en onderlaag. Dit is ook voorgeschreven in een saneringsplan wat bij de vergunningaanvraag (1998) voor het depot is opgenomen.

Uit diverse rapportages blijkt dat het depot circa 114.000 m<sup>3</sup> zou zijn. Over een oppervlak van 2,5 ha is het terrein eerst tot 2,5 m+ NAP afgegraven, waarna 0,5 m niet tot licht verontreinigd materiaal is aangebracht. Vervolgens is het meer verontreinigde materiaal aangebracht en tot slot weer 0,5 m niet tot licht verontreinigd materiaal.

In 2006 is milieukundig onderzoek uitgevoerd naar het depot. Tijdens het onderzoek van 2006 is geconcludeerd dat het grondwater niet wordt beïnvloed door het speciedepot.

Uit onderzoek van Kragten (2018, tot 2,5 m-mv) volgt dat de bovenste 0,5 m klasse B is, en daaronder komt zowel klasse B als niet toepasbaar voor. Dit is op basis van de indeling van het Besluit bodemkwaliteit. Inmeetgegevens van de exacte ligging van het depot zijn niet terug te vinden.

Op basis van beschikbare informatie kan worden verwacht dat er sprake is van een niet mobiele verontreiniging. Bij niet mobiele verontreiniging is geen sprake van effecten vanuit het depot op het grondwater en het bredere geohydrologische systeem. Gezien de beperkte informatie, is echter niet 100% uit te sluiten dat er geen uitloging naar het grondwater plaatsvindt. De beoordeling van de verspreidingsrisico's ligt bij het bevoegd gezag (RVWS vergunningen).

Om eventuele effecten door de aanleg van de extra nevengeul uit te sluiten wordt voorgesteld om de volgende beheersmaatregelen te treffen:

- Het plaatsen van enkele peilbuizen tussen de aan te leggen geul en leikade om het grondwater te monitoren op uitloog effect. Deze monitoring dient idealiter z.s.m. te starten, om daarmee ca. 2 jaar data te kunnen verzamelen voor start realisatie;
- Het aanleggen van een weerstandslaag in de geul, cf. gelijke werkwijze bij de overige geulen.

### Stromende nevengeul Dreumel

In het definitief ontwerp voor UWDH is in de uiterwaard van Dreumel een stromende nevengeul voorzien. Deze geul begint ongeveer halverwege de Vonkerplas en loopt vervolgens in zuidelijke richting tot hij na ca. 800 m aansluit op een van bestaande strangen die daarna wordt gevolgd tot aan de monding in de haven van Dreumel. Er is overwogen om de instroomlocatie zuidelijker te leggen, bij de monding van het vroegere havengeultje, maar dat zou dan in dit traject tot te grote stroomsnelheden leiden in verband met een te groot verhang. Dit wordt veroorzaakt doordat zich in het gedeelte waar het water door de voormalige strang loopt, geen verhang zal opbouwen. Het natte profiel is daar immers veel breder en het water kan er makkelijker door stromen. Het verhang over de hele nevengeul concentreert zich dan in het

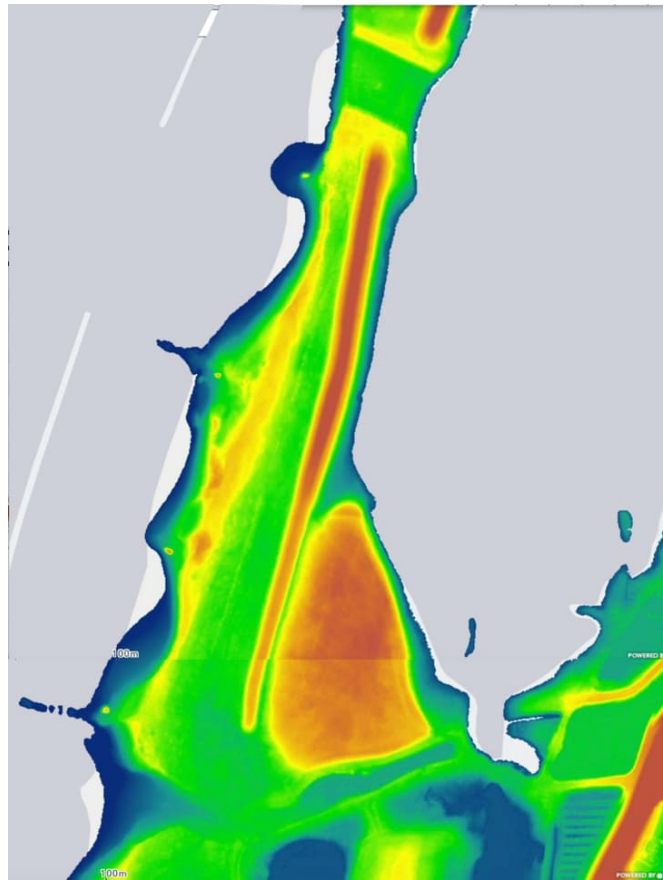
nieuw te graven smalle deel. Het verhang van ca. 20 cm<sup>1</sup> wordt daarbij over een traject van 800 m (inlaat nevengeul tot brede strang) gelijkmatig verdeeld, met relatief lage stroomsnelheden tot gevolg en een geringe kans op erosie.

Indien gekozen zou zijn voor de instroom bij de monding van de oude haven (circa rivierkilometer 918), dan zou het verhang van ca. 15 cm zich concentreren in slechts 150 m, wat tot hogere stroomsnelheden leidt en daarom veel meer kans op erosie, zodat het dwarsprofiel niet duurzaam te handhaven is.

## Inpassing in het landschap

Het noordelijke tracé loopt door een vrij smalle zone en de ruimte voor inpassing is beperkt omdat aan de rivierzijde een goed ontwikkelde oeverwal ligt en aan de plaszijde alsook nabij het depot zuidelijk van de Vonkerplas een ca. 3 m hoge leikade. De leikade is zichtbaar in figuur 1 als de smalle verticale geel/oranje lijn. Depot zuidelijk van de Vonkerplas is in figuur 1 te zien als de oranje "driehoek".

Het gaat bij deze zone om een gebied dat na de aanleg van de kribben (vanaf ca. 1860) is aangezand en gaandeweg steeds hoger geworden is. Deze aanzanding vond vooral plaats direct naast de rivieroever en direct daarachter was er minder aanzanding en ontstond een laagte. In figuur 1 is deze laagte zichtbaar als een groene strook tussen de oeverwal (geel) en de leikade (bruin). Bij de breedte van de geul is rekening gehouden met de beschikbare ruimte tussen de leikade en de oeverwal. Dit speelt overigens vooral in het eerste gedeelte van ca. 200 m, waar de ruimte het meest beperkend is. Verder naar het zuiden, ter hoogte van het depot zuidelijk van de Vonkerplas is de vlakte 50 tot 75 m breed en is er steeds voldoende ruimte. Insnijding van de leikade ter hoogte van het voormalige depot vindt dan ook niet plaats en de leikade blijft hier in stand.



Figuur 1. Hoogtekaart waarin de laagte zichtbaar is waar de geul wordt ingegraven (groene gedeelte tussen de verticale oranje/gele "lijnen")

In bijlage 1 is het nieuwe ontwerp van de meestromende nevengeul weergegeven rondom en nabij het depot zuidelijk van de Vonkerplas.

De geul is licht slingerend aangelegd en is opgebouwd uit een vlakke bodem van 5 m breed, daarna een langzaam oplopen talud van 1:4 tot aan de gemiddelde waterlijn en daarboven eerst een ca. 1,5 m hoog talud van 1:1 en tenslotte weer een variabel talud van ca 1:3 tot 1:5 om de oever goed aan te laten sluiten op het bestaande maaiveld. De totale breedte van de geul bedraagt ca. 22 tot 25 meter, afhankelijk van de breedte van het hoogste deel van de oever.

<sup>1</sup> Het verhang bij mediane afvoer in de Waal tussen rivierkilometer 917,5 (inlaat te realiseren nevengeul halverwege de Vonkerplas in het DO) en 919,5 (verbinding van Waal met haven scheepswerf, welke het peil in de brede strang bepaalt) bedraagt ca. 20 cm.

## **Inlaatwerk en afvoercharacteristiek**

De geul krijgt een inlaatwerk nabij de instroomopening om de hoeveelheid water te kunnen dimensioneren. De inlaat is zo geconstrueerd dat er tot aan de gemiddelde waterstand geen beperking optreedt. Dit zorgt er voor dat de stroomsnelheid in de geul ook bij lagere afvoeren ca. 30 cm/s bedraagt en bij gemiddelde afvoeren ongeveer 50 cm/s. Boven de gemiddelde waterstand zorgt het inlaatwerk wel voor een reductie van de instroom. De maximaal mogelijke instroom wordt dan gaandeweg beperkt. Dit zorgt ervoor dat er nog wel meer water de geul in stroomt, maar omdat de waterdiepte ook toeneemt, neemt de stroomsnelheid niet verder toe.

Tijdens hoogwater is de gehele uiterwaard overstroomd en is het inlaatwerk verdrongen. De stroomsnelheden nemen dan niet verder toe; het totale doorstroomprofiel hier ter plaatse is immers toegenomen en het water dat de uiterwaard in wil stromen heeft meer doorstroomprofiel ter beschikking dan voorheen. Er is daarom geen risico op extra hoge stroomsnelheden in de geul en vergeleken met de situatie van voor de aanleg zullen de snelheden ter plaatse zelfs afnemen.

## **Gevoeligheid voor erosie en sedimentatie**

De stroomsnelheden van maximaal ca. 50 cm/s zijn zo gekozen dat er ideale omstandigheden ontstaan voor stroomminnende vissoorten. Deze stroomsnelheid is juist voldoende om slib en de meest fijne zandfractie te verplaatsen, maar grover zand en fijn grind niet. De verwachting is daarom dat de geul zich niet in de ondergrond zal insnijden en zo gaandeweg dieper zal worden. Wel zullen er lokaal veranderingen optreden in de geul. Zand vanuit de Waal kan met het water mee naar de geul worden gevoerd. Uit ervaringen elders is bekend dat de grovere fractie van het Waalzand niet de geul zelf in kan worden getransporteerd en zich ophoopt in de ingang, vaak nog voor het inlaatwerk, wat tot verzanding van de instroom kan leiden. Het is een bekend fenomeen, wat ook bij veel andere nevengeulen langs de Waal optreedt, en voor het goed functioneren van de geul zal het nodig zijn om dit zand te verwijderen mocht de zandlaag te dik worden. Dit is in de beheer- en onderhoudsstrategie opgenomen. Een ander lokaal fenomeen is dat er vernauwingen in de geul zullen ontstaan, bijvoorbeeld omdat de oever inzakt, of er een boom in de geul ligt. Dit zorgt dan lokaal voor wat hogere stroomsnelheden, maar dit gaat dan om kleine oppervlakken van enkele vierkante meters, die dan wat dieper zijn, of dat de bodem daar lokaal uit wat grover materiaal zal gaan bestaan.

De kans dat de geul zich zijdelings gaat verplaatsen is klein, zeker over grote afstand. De stroomsnelheden in de geul zijn daarvoor veel te klein en de capaciteit van het stromende water zal onvoldoende zijn om het zand dat bij zo'n verplaatsing beschikbaar komt af te voeren. Dat wil niet zeggen dat er geen erosie van de oevers op kan treden. Een deel van de oever is na aanleg vrij steil en dit zal voor lokale verzakkingen zorgen, zeker in de eerste jaren als de oevers nog niet begroeid zijn. Het gaat hierbij om veranderingen die de geul lokaal maximaal één tot enkele meters breder maken, maar de as van de geul zal zich er niet door verplaatsen. Het is een proces dat gewenst is omdat de geul daarmee een meer gevarieerde oever krijgt en er vers zand beschikbaar komt dat interessant is als bodemsubstraat voor tal van stroomminnende organismen.

Tijdens hoogwatersituaties als het hele gebied is overstroomd wordt vanuit de rivier extra veel zand aangevoerd. Dit slaat vooral neer op de oeverzone direct naast het zomerbed. De satelliefoto van januari 2021, van direct na een hoogwater, laat goed zien waar het zand dan wordt afgezet (figuur 2). Het is hetzelfde proces waardoor de oeverwal ontstaat die op de hoogtekaart (figuur 1) zichtbaar is. Zoals de satelliefoto laat zien bereikt de zandoverslag nog maar nauwelijks de zone waar de nevengeul ligt. Zand wat wel de geul bereikt zal op die situatie ook snel doorgevoerd worden omdat de geul tijdens hoogwater ook voldoende snel stroomt. Er is daarom geen risico dat de nevengeul door zandoverslag tijdens hoogwater zal verzanden.



*Figuur 2. Satelliefoto van de oeverzone van januari 2021, direct na een hoogwatersituatie, waarbij zand vanuit de rivier op de oever is afgezet.*

## **Ervaringen bij bestaande stromende nevengeulen**

De laatste 10 tot 20 jaar zijn er op steeds meer plaatsen in het rivierengebied stromende nevengeulen aangelegd. Onderzoek van deze geulen laat zien dat de morfologische dynamiek er meestal gering is en als er al iets gebeurt, dan is het meestal sedimentatie van zand en slib, waardoor de geul zich juist opvult. Dat geulen zich zijdelings verplaatsen door het stromende water van de geul is nog nergens opgetreden. Een goed voorbeeld hiervoor zijn de stromende nevengeulen van Gameren, die relatief veel water doorvoeren en waar geen zijdelingse erosie optreedt. De enige erosie van de oever die daar optreedt wordt veroorzaakt door scheepvaartgolven die de geul instromen en met name in de uitstroomopening tegen de oevers stuk slaan. Dit proces zal in de geul van Dreumel echter niet optreden omdat de langsdam de scheepvaartgolven hier het grootste deel van het jaar tegen houdt. Tenslotte zijn er stromende nevengeulen waar nabij het inlaatwerk erosie optreedt. Wanneer het inlaatwerk vrij krap is gedimensioneerd in vergelijking met het doorstroomprofiel van de geul zelf, dan treedt daar relatief veel verhang op in een kort traject met hoge stroomsnelheden tot gevolg direct rond het inlaatwerk. Dit proces is o.a. zichtbaar bij de nevengeul van Passewaaij en van Hurwenen. Het is een lokaal verschijnsel waarbij een erosiekuil ontstaat, maar wat niet zorgt voor een verplaatsing van de geul. Het inlaatwerk bij de geul van Dreumel is zo ontworpen dat de kans op dit verschijnsel klein is. Tot aan gemiddelde waterstanden

wordt de instroom namelijk niet geknepen en het verhang zal daarom tot aan een hoge waterstand gelijkmatig over de geul worden verdeeld.

## **Beheer en Onderhoud**

Onderdeel van de beheer- en onderhoudsstrategie is het opnemen van zogenaamde erosielimietlijnen. Dit is een vereiste vanuit het bevoegd gezag. Deze erosielimietlijnen geven aan tot waar een maatregel zoals een geul of strang mag eroderen tot dat er ingrepen nodig zijn vanuit de beheerdersoptiek. Voor de geul Dreumel zijn deze opgenomen op de relevante kaart in de beheer- en onderhoudsstrategie. Deze lijnen zijn een extra borging om tijdig in te grijpen in het onverhoopte geval dat processen anders lopen dan voorzien.

## **Conclusie**

Het ontwerp van de nevengeul bij Dreumel en de nieuwe natuur die zich ter plekke zal ontwikkelen levert een positieve bijdrage aan de doelen van de KRW en GNN.

Met de beschikbare gegevens wordt geconcludeerd dat eventuele negatieve gevolgen op de natuurdoelen vanuit het voormalige depot zuidelijk van de Vonkerplas, via uitloging in het grondwater, niet zondermeer zijn uit te sluiten op basis van de beschikbare data.

Tevens kan worden gesteld dat de geul geen negatieve impact zal hebben op de stabiliteit van het voormalige depot.

Daarmee wordt geconcludeerd dat het voormalige depot zuidelijk van de Vonkerplas en de nevengeul Dreumel geen wederzijdse negatieve invloed op elkaar uit (zullen) oefenen.

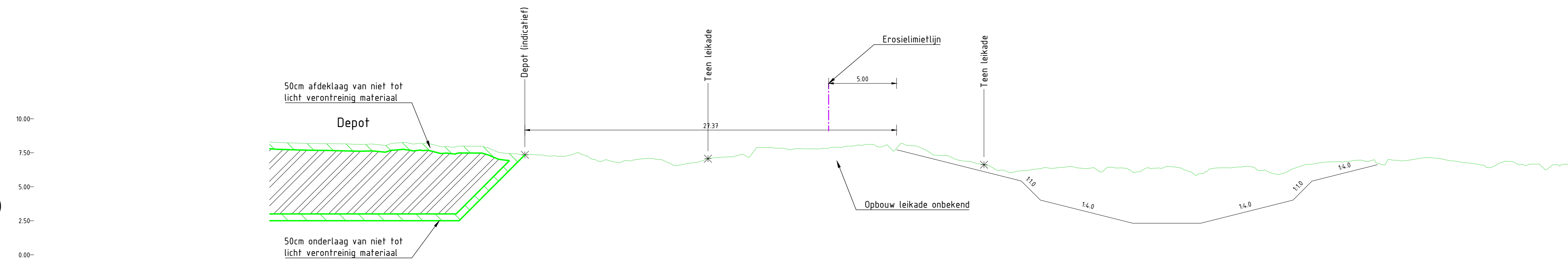
## **Aanbevelingen**

Aanbevolen wordt om de volgende stappen op te nemen:

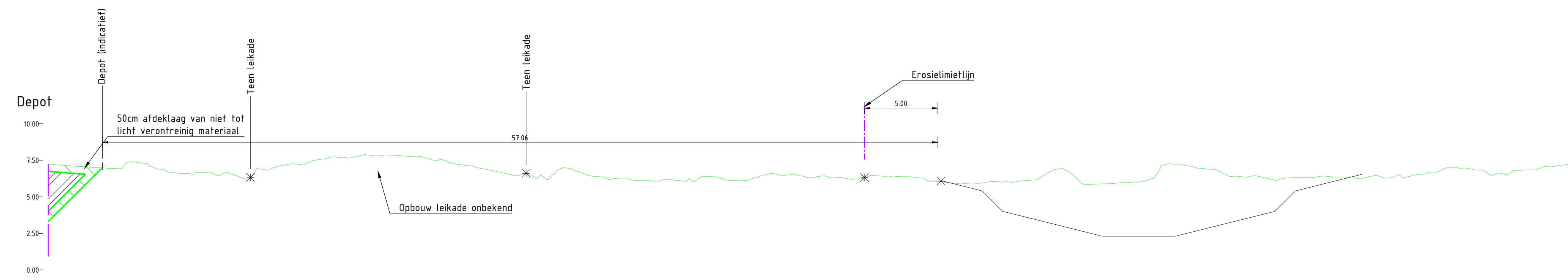
- Monitoring grondwaterkwaliteit tussen geul, depot en leikade. Dit om uitsluitel te verkrijgen over eventuele uitspoeling via het grondwater naar de geul.
- Opnemen van preventieve maatregelen in de geul Dreumel om te voorkomen dat eventuele uitspoeling van stoffen zich via het geulensysteem verspreiden. Het gaat hierbij om het aanbrengen van een kleilaag in de nevengeul ter hoogte van het voormalige depot.



Dwarsprofiel DWP-1 (1)  
f.o.v. as Dreumel  
bij metreering 545.148  
Schaal 1:500



Dwarsprofiel DWP-2  
f.o.v. as Dreumel  
bij metreering 687.417  
Schaal 1:500



Dwarsprofiel DWP-3  
f.o.v. as Dreumel  
bij metreering 809.072  
Schaal 1:500

