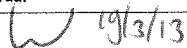


Inrichtingsplan Middenloop Vledder Aa, fase 1



Inrichtingsplan Middenloop Vledder Aa, fase 1

referentie	projectcode	status
MP27-5/verp6/013	MP27-5	definitief 02
projectleider	projectdirecteur	datum
ir. T.H. van Wee	ir. Th.G.J. Wijes	19 maart 2013

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	ir. T.H. van Wee	 19/3/13

INHOUDSOPGAVE	blz.
1. INLEIDING	1
1.1. Inleiding	1
1.2. Doelen beekherstel	1
1.3. Ontwerpproces	2
1.4. Leeswijzer	2
2. GEBIEDSBESCHRIJVING	3
2.1. Bodem en landgebruik	3
2.2. Waterhuishouding	5
2.2.1. Waterhuishoudkundige situatie	5
2.2.2. Afvoermetingen Moordstuw	5
2.2.3. Grondwaterstanden en kwel	5
2.2.4. Toetsing peilbuismetingen	8
2.2.5. Waterwinningen	8
2.3. Ecologie en waterkwaliteit	9
2.4. Recreatie	9
2.5. Archeologie	9
2.6. Rijkmanshoeve	10
2.7. Resultaat deelonderzoeken	11
2.7.1. Inleiding	11
2.7.2. Waterbodem	11
2.7.3. Grondwaterkwaliteit	12
2.7.4. Bodem	12
2.7.5. Nutriënten	12
2.7.6. Flora en fauna	14
2.8. Eigendomssituatie	14
2.9. Mogelijke gebiedsontwikkelingen	15
2.9.1. Grondwaterwinning Terwisscha	16
2.9.2. Inrichtingsplan Oude Willem	16
3. ONTWERP UITGANGSPUNTEN	17
3.1. Vledder Aa	17
3.2. Zijwatergangen	18
3.3. Kade	18
3.4. Natuurdoelen en randvoorwaarden	19
3.5. Ontgraven, dempen en grondbalans	20
4. INRICHTINGSONTWERP	23
4.1. Plantoelichting	23
4.1.1. Vledder Aa	23
4.1.2. Kade en afvoerconstructie	23
4.1.3. Zijwatergangen en greppel	23
4.2. Hydrologische onderbouwing	25
4.2.1. Ontwerp beek middenloop Vledder Aa	25
4.2.2. Zijwatergangen	28
4.2.3. Ontwerp kade en tijdelijke stuw	30
4.2.4. Vispasseerbaarheid	31
4.2.5. Monitoring	31
4.3. Ecologische onderbouwing	32
4.3.1. Toekomstige GXG, kwel en duurlijnen	32
4.3.2. Doelrealisaties beheertypen	33

4.3.3.	Effecten op ecologie	37
4.4.	Landschap en recreatie	37
4.5.	Beheer en onderhoud	37
4.5.1.	Inleiding	37
4.5.2.	Beheer	37
5.	TOETSING VAN (NEVEN)EFFECTEN	39
5.1.	Werkwijze effectbepaling	39
5.2.	Effecten op grondwater	39
5.3.	Effecten op landbouw	39
5.4.	Effect op waterkwaliteit in de beek	39
5.5.	Effecten op bebouwing en wegen	40
5.5.1.	Toetsing inundatie bij vasthouden water	40
5.5.2.	Drooglegging	41
5.5.3.	Ontwateringsdiepte	41
5.6.	Archeologie	42
6.	GRONDBALANS	45
6.1.	Grondbalans	45
6.2.	Afgraven/afplaggen	45
	BEGRIPPENLIJST	47
	REFERENTIES	49
	laatste bladzijde	52

BIJLAGEN		aantal blz.
I	Inrichtingsmaatregelen	2
	- Kaart inrichtingsmaatregelen	
	- Kaart inrichtingsplan	
II	AGOR-kaarten	6
	1. Gemiddelde grondwaterstand AGOR	
	2. Stijghoogte 1 ^e WVP AGOR	
	3. GLG AGOR	
	4. GVG AGOR	
	5. GHG AGOR	
	6. Kwel en infiltratie AGOR	
III	GGOR-kaarten	12
	7. Gemiddelde grondwaterstand	
	8. GHG GGOR	
	9. GVG GGOR	
	10. GLG GGOR	
	11. Kwel en infiltratie GGOR	
	12. Verschil GHG	
	13. Verschil GLG	
	14. Verschil GVG	
	15. Doelrealisatie Nat schraalland	
	16. Doelrealisatie Vochtig hooiland	
	17. Doelrealisatie natte heide	
	18. Combinatiekaart beheertypen	
IV	Ontwerp Vledder Aa en zijwatergangen en lengteprofielen	4
V	Inundatiekaarten	3
VI	Kritische drempelhoogten	1
VII	Doelrealisatiefuncties beheertypen	3
VIII	Verschil ontwerp en historische profielen	4

1. INLEIDING

1.1. Inleiding

In het tweede Provinciaal Omgevingsplan van de provincie Drenthe, is het gebied van de middenloop Vledder Aa aangewezen als reservaat en natuurontwikkelingsgebied. De middenloop maakt onderdeel uit van het beekstelsel dat begint bij het brongebied van de Vledder Aa. De beek stroomt via de Wapserveense Aa en naar de Steenwijker Aa. Vanuit de Steenwijker Aa komt het water terecht in de boezem van noordwest Overijssel met de natuurgebieden Wieden en Weerribben.

Het gebied is verdroogd en de Vledder Aa is een genormaliseerde beek die diep in het landschap insnijdt en barrières (stuwen) bevat voor vismigratie. Om het gebied goed in te kunnen richten moet de grondwaterstand omhoog en dient de Vledder Aa weer een natuurlijk (meanderend) beekje worden. De bovenloop van de Vledder Aa is al in een eerder stadium heringericht. De gronden in de middenloop worden of zijn aangekocht op basis van vrijwilligheid. Waterschap Reest en Wieden heeft daarom besloten de middenloop van de Vledder Aa in een gefaseerde aanpak te herstellen. Inmiddels zijn de gronden voor fase 1 verworven zodat deze fase uitgevoerd kan worden. In het kader van het project Rijkmanshoeve is circa 22 ha van fase 1 reeds heringericht. De begrenzing van fase 1 (113 ha) met daarin de heringerichte gronden voor Rijkmanshoeve (22 ha) is in afbeelding 1.1 weergegeven.

In 2005 is reeds door Witteveen+Bos een GGOR-studie afgerond en een ontwerp gemaakt voor de gehele middenloop van de Vledder Aa. Om fase 1 uit te kunnen voeren moet het ontwerp getoetst en aangepast worden aan de huidige ontwikkelingen, procedures worden doorlopen en de uitvoering worden voorbereid.

Het waterschap Reest en Wieden heeft Witteveen+Bos opdracht gegeven voor het opstellen van een inrichtingsplan voor de Middenloop Vledder Aa fase 1.

1.2. Doelen beekherstel

De middenloop van de Vledder Aa krijgt een natuurfunctie maar is in de huidige situatie afgestemd op landbouwkundig gebruik. Met het beekherstel wordt het watersysteem van het beekdal aangepast aan de natuurfunctie. Met het realiseren van fase 1 worden de volgende concrete doelen bereikt:

- KRW beekherstel door hermeandering;
- WB21 zo veel mogelijk water te bergen;
- GGOR vaststellen GGOR voor de 113 ha (middenloop is in totaal 325 ha);
- Natura2000 nog inrichten van 91 ha Natura2000 gebied (113 ha - 22 ha Rijkmanshoeve).

De huidige loop heeft in fase 1 een lengte van 1.790 meter. Het doel is om de historische ligging, met een lengte van 2.360 m, terug te brengen.

Afbeelding 1.1. Projectgebied (begrenzing fase 1 met gebied Rijkmanshoeve roze)



1.3. Ontwerpproces

In 2005 is een ontwerp opgesteld voor de gehele Vledder Aa. Dit ontwerp is voor fase 1 bijgesteld. Doordat de afvoeren in de Vledder Aa aanzienlijk kleiner zijn dan in 2005 was ingeschat, is het ontwerp van de Vledder Aa bijgesteld. Hierop is het grondwatermodel aangepast. Ook is een (tijdelijke) voorziening opgenomen voor de overgang van fase 1 naar het benedenstrooms gebied.

Over de aanpassingen van het ontwerp heeft overleg plaatsgevonden met de betrokkenen (provincie, gemeente, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Het Drentse Landschap). Ideeën, eisen en wensen zijn zo goed mogelijk in dit ontwerp opgenomen.

1.4. Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een beschrijving van het projectgebied gegeven, met de gebiedskenmerken die relevant zijn voor het beekherstel. Er wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de huidige situatie qua bodem, landgebruik, geohydrologie ecologie en autonome ontwikkelingen. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de ontwerpuitgangspunten gepresenteerd. Hierna wordt in hoofdstuk 4 het inrichtingsontwerp gepresenteerd en wordt toegelicht hoe tot het ontwerp is gekomen en hoe het ontwerp bijdraagt aan het realiseren van de gestelde doelen. In hoofdstuk 5 worden de resultaten gepresenteerd van de effectentoetsing op het gebied van oppervlaktewater en grondwater. Tenslotte komen in hoofdstuk 6 de grondbalans aan bod. Aan het eind van het rapport is een begrippenlijst opgenomen.

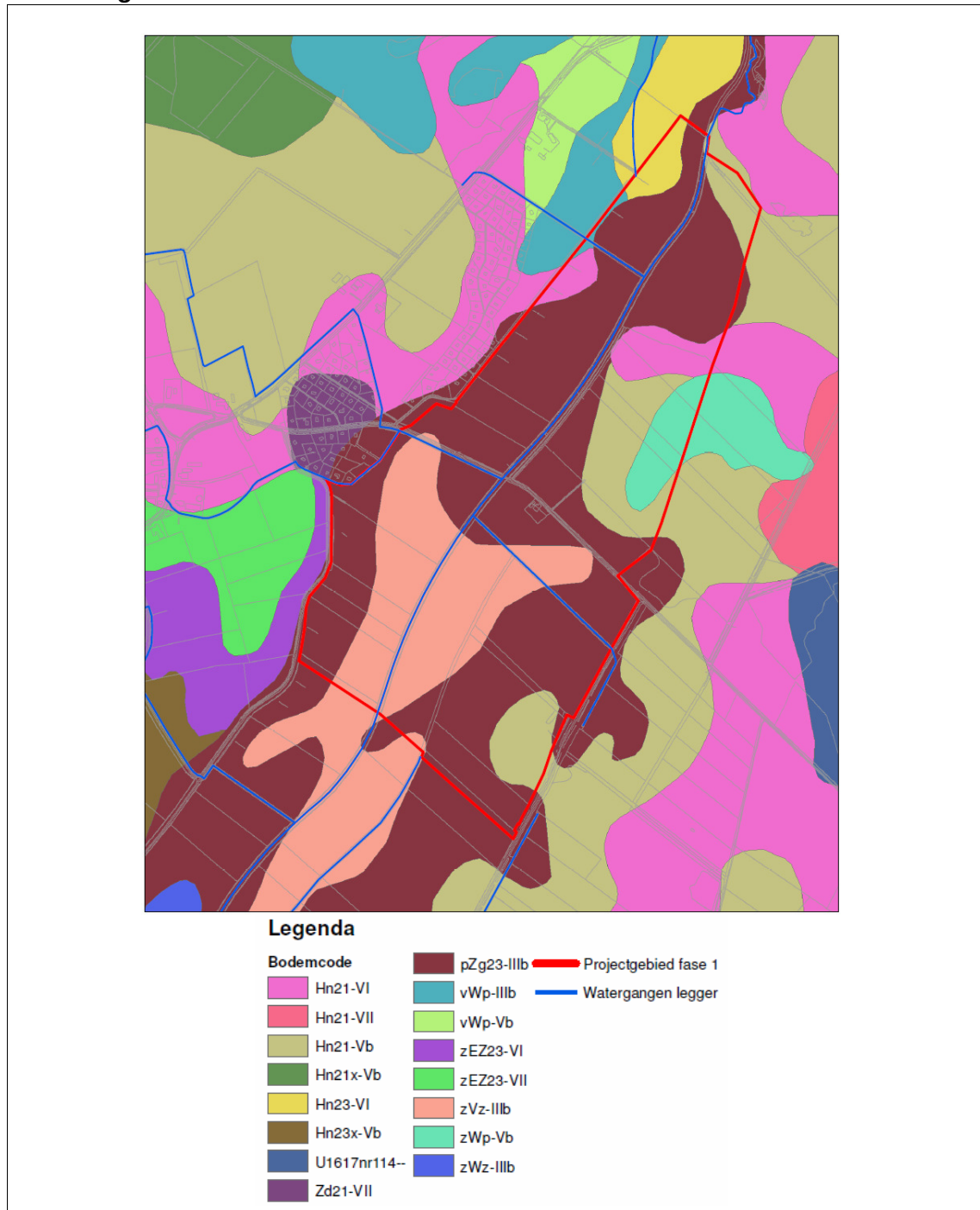
Omdat het ontwerp uit 2005 het vertrekpunt heeft gevormd voor het inrichtingsontwerp zijn in dit inrichtingsplan diverse verwijzingen naar dit ontwerprapport opgenomen.

2. GEBIEDSBESCHRIJVING

2.1. Bodem en landgebruik

In het projectgebied zijn de heersende bodemtypen de Beekeerdgrond en meerveengronden (pZg23 en zVz), zie afbeelding 2.1. Dit zijn gronden die typisch voorkomen in lagere gedeelten van beekdalen. Het zijn lage vochtige gronden met een humeuze of venige bovengrond. De bovengrond bestaat tot 2 à 3 m-mv bestaat uit matig fijn zand, waarin soms een leemlaag en/of veenrestanten in voorkomt [ref. 16.].

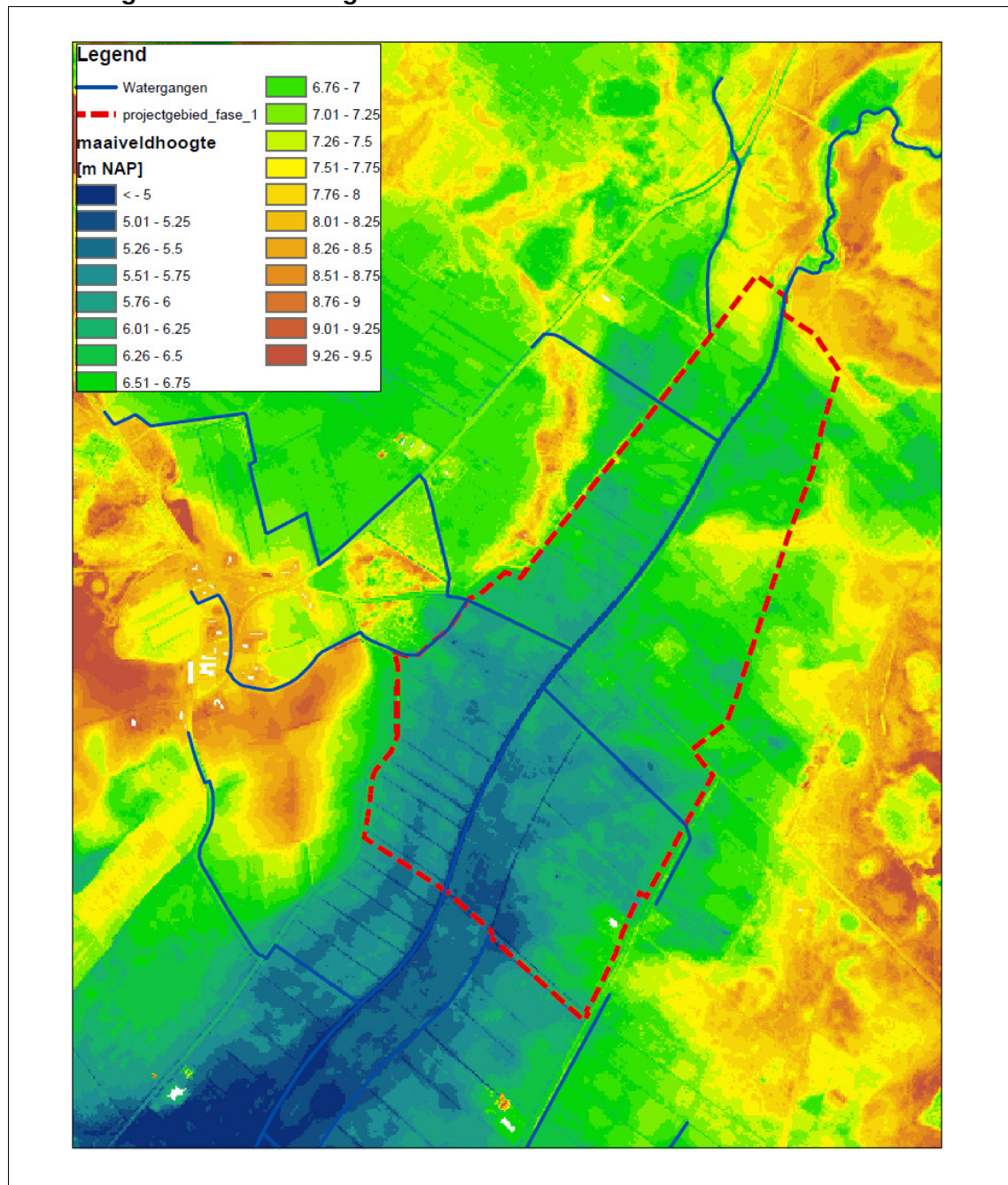
Afbeelding 2.1. Bodemkaart



Karakteristiek voor het projectgebied en omgeving is het voorkomen van keileem in de ondergrond (Formatie van Drenthe, laagpakket van Gieten). Op de flanken van het beekdal, buiten het projectgebied zelf, ligt keileem met een dikte van circa 2 m. Bovenop het keileem zijn dekzanden afgezet van de Formatie van Boxtel, laagpakket van Wierden. In het beekdal zelf is de keileem geërodeerd en komt de formatie van Formatie van Boxtel, laagpakket van Singraven voor. Deze bestaat uit enkele meters matig fijn tot zeer grof zand en zandige leem en klei.

De maaiveldhoogte is weergegeven in afbeelding 2.2. Het reliëf is kenmerkend voor een beekdal, met een lager gelegen beekdal en hoger gelegen flanken. Daarnaast komen er enkele ruggen voor. Het huidige landgebruik is natuurgebied (open) en grasland.

Afbeelding 2.2. Maaiveldhoogte



2.2. Waterhuishouding

2.2.1. Waterhuishoudkundige situatie

In de huidige situatie is de Vledder Aa een genormaliseerde beek, met een lengte van 1.790 meter in het projectgebied fase 1. In het projectgebied bevinden zich 2 stuwen; de Moordstuw (355_S) bovenstrooms van het projectgebied. Dit is een vaste V-vormige stuw. De bovenstroomse waterstand is gemiddeld NAP+6,30 m in de winter en NAP+6,20 m in de zomer. De waterstand kan echter tot onder het stuwpeil zakken. Er is dan geen afvoer (zie paragraaf 2.2.2). In het projectgebied bevindt zich verder de Van der Laan stuw (393_S) ten noordoosten van de Dieverseweg. Benedenstrooms van het projectgebied bevindt zich stuw Potuyt (475_S). Deze 3 stuwen vangen het verval van 2,1 m op in de winter en 1,65 m in de zomer. Net buiten het projectgebied bevindt zich een stuw. Deze stuw zal zijn functie verliezen.

In het projectgebied bevinden zich een aantal zijwatergangen die uitmonden in de Vledder Aa. Deze zijwatergangen zorgen voor de waterafvoer van onder meer de 2 bungalowparken en Doldersum. De Veldbeek voert het water van het Doldersummerveld af naar de Vledder Aa.

2.2.2. Afvoermetingen Moordstuw

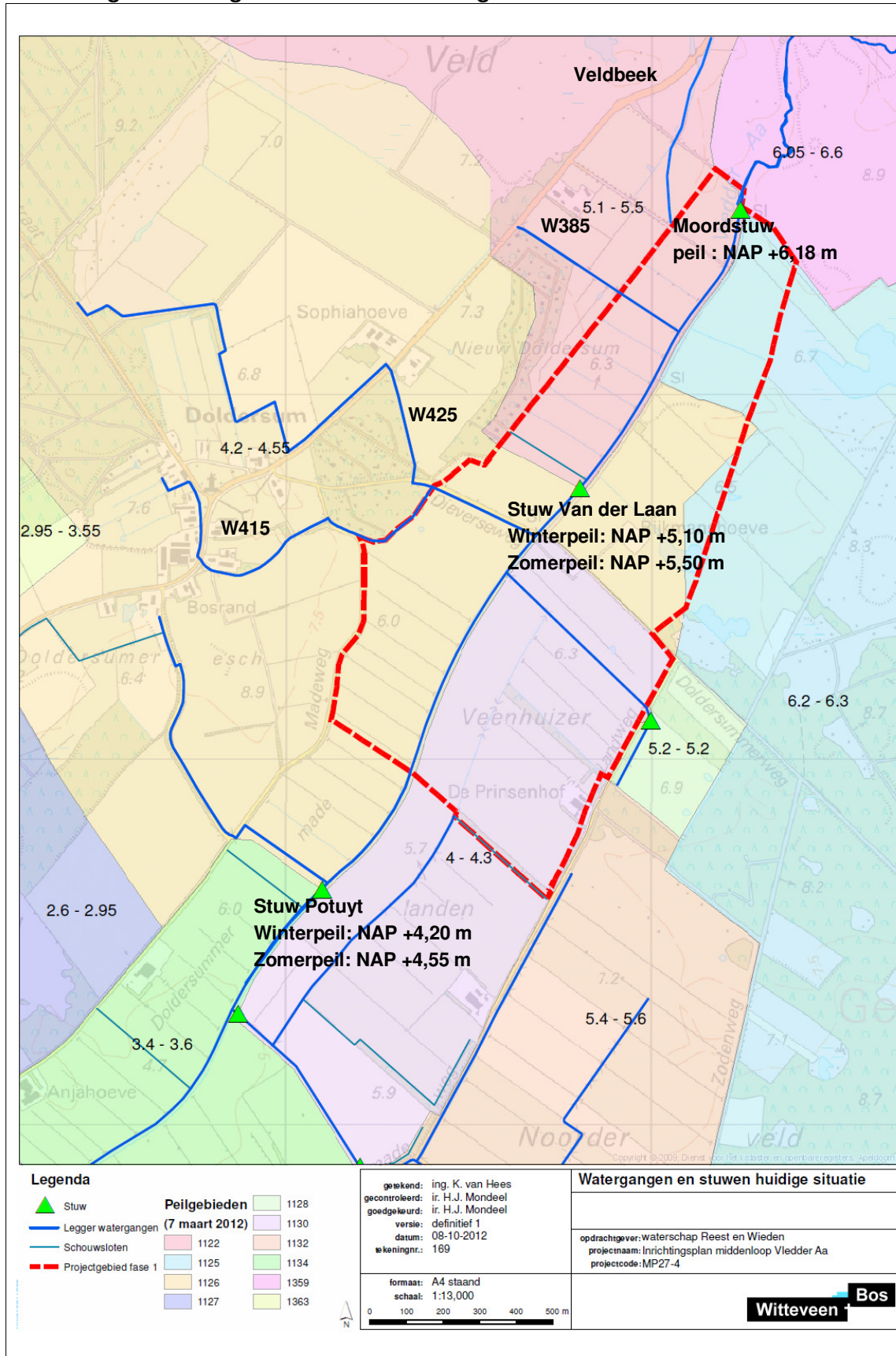
De gemeten waterstand van de Moordstuw en de afvoer van het brongebied (afgeleid van de waterstand) is weergegeven in afbeelding 2.4. De waterstand zakt frequent onder de stuwhoogte van NAP+6,18 m. Er treedt dan geen afvoer op. In 40 % van de tijd is er geen afvoer (lager dan 1 l/s), dit treedt met name op in de zomer. De laagste waterstand treedt op in het najaar van 2010 wanneer de waterstand uitzakt tot NAP+5,53 m, 65 cm onder de stuw.

Op basis van de gemiddelde jaarlijkse afvoer (870.000 m³) van het brongebied (3.500 ha) is ingeschat dat er ongeveer 0,5 mm wegzijging optreedt in het brongebied. In het voorjaar en de zomer ontvangt de beek het merendeel van de tijd geen of zeer weinig afvoer. Als ontwerpdebiet wordt de maatgevende afvoer (Q100) en de Q20-afvoer toegepast. De maatgevende afvoer is het gemiddelde van de jaarmaxima en bedraagt 0,25 m³/s. De Q20-afvoer is 20 % van deze maatgevende afvoer: 0,05 m³/s. Dit is de afvoer die 9 maanden per jaar wordt onderschreden (9 maanden per jaar is er een lagere afvoer, 3 maanden per jaar gelijk of hoger). De Q20-afvoer is veel lager dan het ontwerp debiet uit 2005 (0,15 m³/s) uit 2005. Bij de Q20 afvoer is de waterstand bij de stuw NAP+6,38 m.

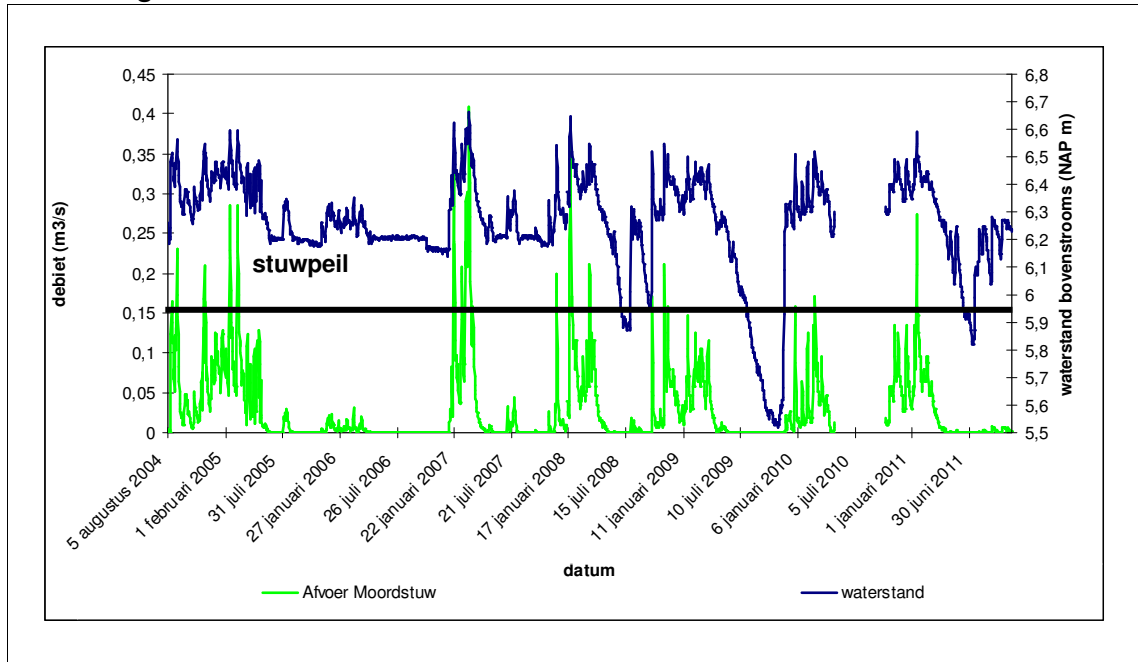
2.2.3. Grondwaterstanden en kwel

De gemiddelde grondwaterstand en stijghoogte in het 1^e watervoerend pakket zijn voor de huidige situatie (AGOR) weergegeven in bijlage II. De gemiddelde freatische grondwaterstand in het projectgebied bedraagt circa NAP +6,3 m tot +4,4 m. Er treedt een jaarlijkse fluctuatie op in de grondwaterstand van 1 tot 2 m. De grondwaterstand wordt beïnvloed door de ligging van de Vledder Aa, deze heeft een drainerende werking op de omgeving. De grondwaterstroming in het 1^e watervoerend pakket heeft in regionaal opzicht een zuidwestelijke richting. De gemiddelde stijghoogte in het projectgebied bedraagt circa NAP +6,2 tot +5,5 m.

Afbeelding 2.3. Huidige waterhuishoudkundige situatie Vledder Aa



Afbeelding 2.4. Gemeten waterstand en debiet Moordstuw



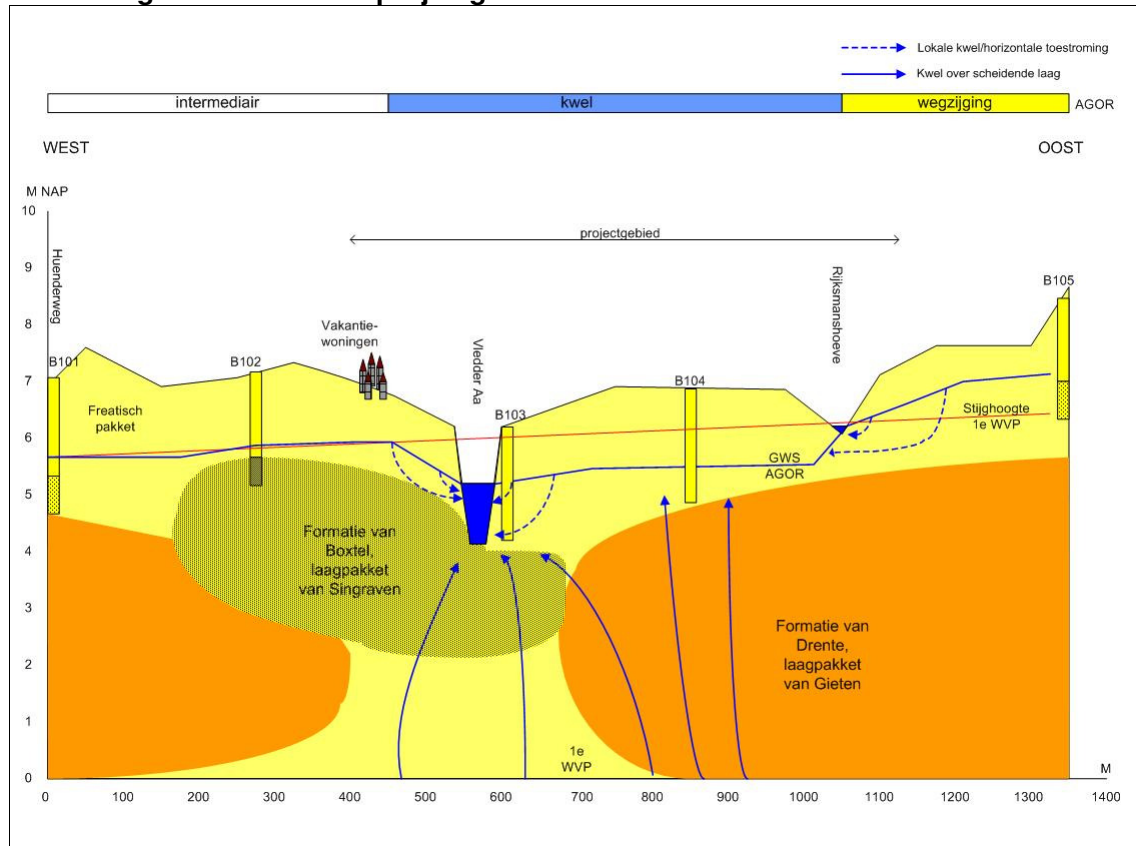
In bijlage II zijn eveneens de GHG, GLG en GVG ten opzichte van maaiveld weergegeven. Deze zijn berekend met het niet-stationaire model van de huidige situatie (AGOR). De GHG in het projectgebied ligt tussen de 50-100 cm-maaiveld. In het noordoosten is de GHG lokaal rond maaiveld. Hier is het maaiveld lokaal lager dan de omgeving. De GLG ligt globaal tussen 100-150 cm-maaiveld.

Op de flanken van het beekdal, buiten het projectgebied, is een keileemlaag van ca. 2 m aanwezig (formatie van Drenthe, laagpakket van Gieten). In het beekdal zelf komt de formatie Bostel, laagpakket van Singraven voor, dit is matig fijn tot grof zand met zandige leem en kleilagen. De formatie van Drenthe, laagpakket van Gieten en de formatie Bostel, laagpakket van Singraven vormen een weerstandsbiedende laag tussen het freatisch pakket en het 1e watervoerend pakket. In 2005 is het grondwatermodel gekalibreerd. Bij de kalibratie is gebruik gemaakt van meerdere peilbuizen in het freatisch pakket en het 1e watervoerend pakket. De weerstandswaarde van de leemlaag is gekalibreerd zodat de berekende stijghoogtes en grondwaterstanden de gemeten waarden het meest optimaal benaderden. Hierbij is uitgegaan van een weerstandswaarde van 1.000-2.500 dagen. Bij deze weerstand is er weinig interactie tussen het watervoerend pakket en de freatische grondwaterstand. Lokaal kan de weerstandsbiedende laag (keileem, leem of klei) ontbreken of dunner zijn. Bij het ontbreken of bij een dunnere weerstandsbiedende laag worden de grondwaterstanden meer beïnvloed door de stijghoogte in het watervoerend pakket. Afbeelding 2.5 geeft een doorsnede van het projectgebied weer. Hierin zijn de grondwaterstromen weergegeven.

In bijlage II is de kwel en infiltratiekaart opgenomen voor de huidige situatie. Deze geeft de kwel weer over de weerstandsbiedende laag tussen het freatisch pakket en 1^e watervoerend pakket. Uit de kaart blijkt dat er in delen van het projectgebied sprake is van een intermediaire toestand en dat er in delen lichte kwel optreedt. Op de flanken van het beekdal, net buiten het projectgebied, treedt infiltratie op. De kaart geeft tevens de kwel naar maaiveld.

veld weer. Kwel naar maaiveld is gedefinieerd als kwel die de wortelzone bereikt (freatische grondwaterstand minder dan 75 cm-mv)¹. Er treedt bijna geen kwel naar maaiveld op.

Afbeelding 2.5. Doorsnede projectgebied



2.2.4. Toetsing peilbuismetingen

In het kader van de GGOR-studie Beekdal Middenloop Vledder Aa zijn in 2004 in het projectgebied 9 peilbuizen geplaatst. De peilbuismetingen van 2004 tot 2009 zijn gebruikt om de grondwaterstanden berekend met het bestaande grondwatermodel voor de periode 1992-2001, te toetsen. De resultaten van de vergelijking zijn opgenomen in een separate notitie [ref. 13.]. De afwijkingen tussen de berekende en gemeten grondwaterstanden komen overeen met de afwijking behaald in de kalibratie van het bestaand grondwatermodel. Er is geen sprake van systematische verschillen in het projectgebied. Het model wordt daarom voldoende nauwkeurig geacht voor de bepaling van verschillen (effecten) voor de inrichting van fase 1.

2.2.5. Waterwinningen

In de omgeving van het projectgebied van de Vledder Aa ligt de waterwinning Terwisscha. In het model is rekening gehouden met de aanwezigheid van deze winning. Het jaarlijkse onttrekkingsdebiet bedraagt circa 6,5 miljoen m³/jaar. Dit zijn de werkelijk onttrokken (gemiddelde) hoeveelheden in de afgelopen periode.

¹ Bij de gebruikte definitie van kwel aan maaiveld treedt er nog steeds invloed van regen op in de bovenste 75 cm van de bodem. Hierdoor zal niet altijd de kwel overheersen. Tijdens neerslagperioden kan de neerslag overheersen.

2.3. Ecologie en waterkwaliteit

In het rapport Ecologische quickscan inrichting Middenloop Vledder Aa is de herinrichting van het beekdal getoetst aan Europese en nationale vigerende wetgeving, waaronder Natura2000, Beschermden natuurmonumenten en Ecologische Hoofdstructuur.

Het plangebied ligt binnen het Natura2000 gebied Drents- Friese Wold & Leggelderveld. Voor dit gebied zijn voor meerdere habitattypen en habitatrichtlijnsoorten instandhoudingsdoelen opgesteld. In het plangebied van de middenloop Vledder Aa zijn de beschermde habitattypen echter in de huidige situatie niet aanwezig. Het projectgebied ligt ook binnen de grenzen van de Ecologische Hoofdstructuur. In het gebied zijn momenteel de beheertypen fauna- en kruidenrijk grasland en vochtig hooiland vertegenwoordigd. Na inrichting van de middenloop worden nat schraalland, vochtig hooiland en natte heide geambieerd.

Tevens blijkt dat er geen effecten van de herinrichting op de beschermde soorten van de Flora- en faunawet te verwachten zijn op onder andere vaatplanten, zoogdieren, vleermuizen, vogels, reptielen, amfibieën, vissen, libellen en vlinders en overige ongewervelden (mits in het ecologisch werkprotocol hiermee rekening wordt gehouden).

2.4. Recreatie

In en rondom het projectgebied middenloop Vledder Aa liggen diverse recreatieve voorzieningen. Nabij het projectgebied ligt het Drents Friese Wold, een natuurgebied van circa 6.000 ha, bestaande uit bossen, hei en een coulisselandschap. In dit park zijn een groot aantal fiets- en wandelroutes te vinden. In de directe omgeving van het projectgebied zijn ook fiets- en wandelroutes gelegen, waaronder aan de Dieverseweg/Doldersummerweg. Langs het beekdal loopt de wandelroute het Pauperpad en het Doldersummerveld. Lokale bewoners en recreanten uit het nabijgelegen bungalowpark gebruiken het schouwpad langs de Vledder Aa als ommetje.

2.5. Archeologie

Door RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. is onderzoek gedaan naar de bekende en verwachte archeologische waarden in het plangebied Middenloop Vledder Aa [ref. 17. en 18.]. In het kader van dat onderzoek is onder meer een archeologische verwachtingskaart opgesteld (zie afbeelding 2.6). Deze verwachtingskaart richt zich hoofdzakelijk op prehistorische nederzettingsterreinen. Een middelhoge tot hoge verwachting is toegekend aan:

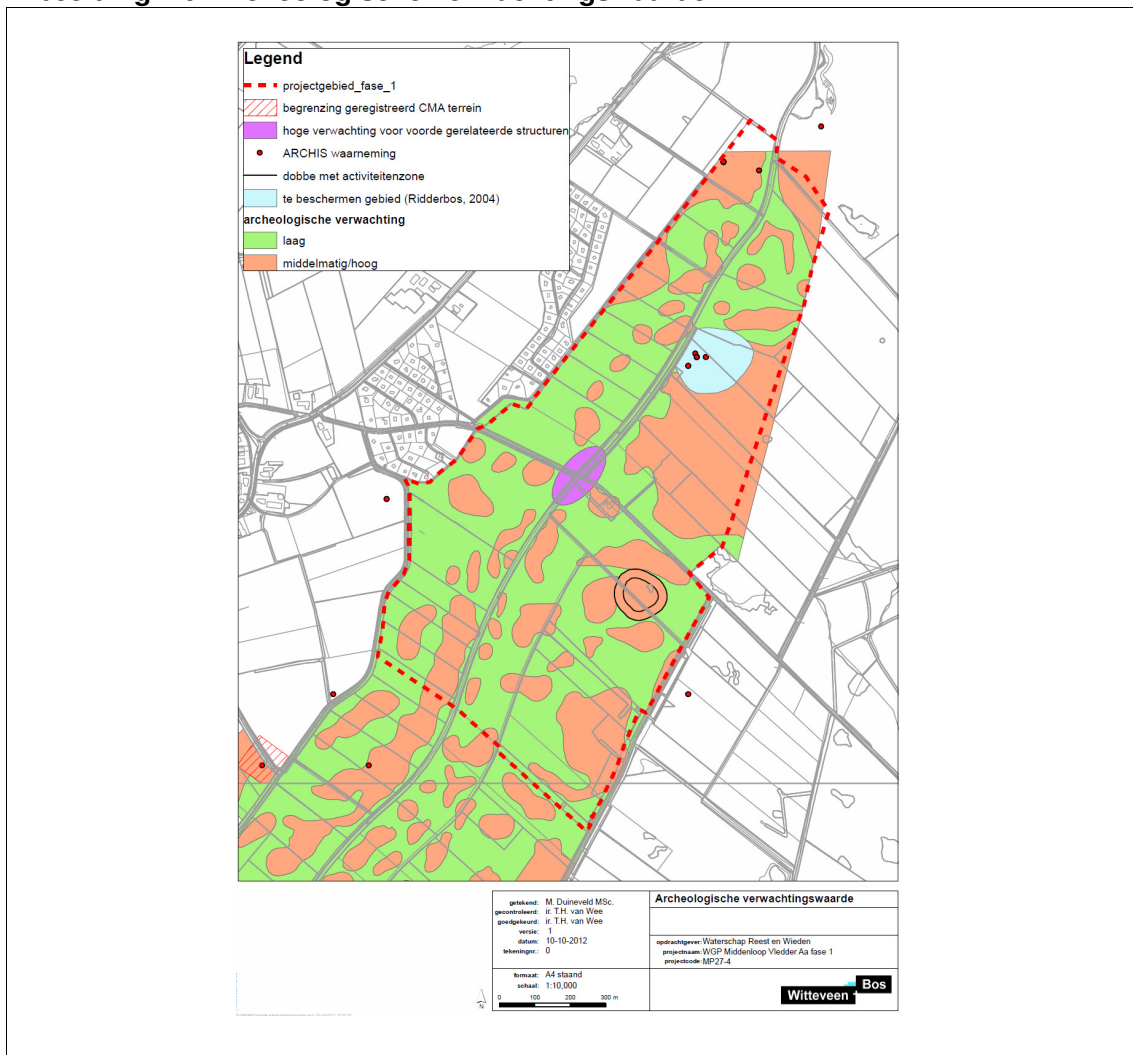
- mogelijke dobben/pingoruïnes en een zone eromheen;
- voordes, en een zone eromheen;
- opduikingen (zandige koppen in het beekdal, die aan het maaiveld niet of nauwelijks zichtbaar kunnen zijn);
- de flanken van het dekzandplateau (met moerige podzolgronden);
- het dekzandplateau (met veldpodzolen).

Aan de laagten in het beekdal (meerveengronden, moerige eerdgronden) is een lage archeologische verwachting toegekend, omdat deze doorgaans onaantrekkelijk geweest zullen zijn als nederzettingslocaties. In beekdalen zijn echter wel andere archeologische fenomenen te verwachten, zoals rituele deposities (offers) en resten van bijvoorbeeld vaartuigen, viswieren en fuiken.

De archeologische 'beekdalphenomenen' hebben als algemene kenmerken dat hun locaties niet of nauwelijks aanwijsbaar zijn, en dat zij bij archeologisch vooronderzoek (booronderzoek) niet of nauwelijks op te sporen zijn. Nederzettingen laten zich bij archeologisch voor-

onderzoek doorgaans beter karteren. Hoe zwaarder de aantasting is van het oorspronkelijke bodemprofiel, hoe kleiner de kans is dat nederzettingen ontdekt worden. Drentse beekdalen (of delen ervan) hebben tegenwoordig een bijzondere archeologische status (zie Omgevingsvisie Drenthe, 2010: Kaart Provinciaal belang archeologie). Formeel valt alleen een zone aan weerszijden van de Vledder Aa, vanaf ca. 100 m ten zuiden van de Dieverse weg en zuidelijker, onder de beekdalen van provinciaal belang. Bij voorgenomen bodemingenrepen in beekdalen van provinciaal belang geldt de verplichting tijdig contact op te nemen met de provinciaal archeoloog.

Afbeelding 2.6. Archeologische verwachtingswaarde



2.6. Rijkmanshoeve

In 2006 is Natuurmonumenten gestart met het project Rijkmanshoeve. Onderdeel van dit project was het terugbrengen van het natuurlijk reliëf in het beekdal, dat in het verleden door egalisatie van de gronden was verdwenen. De graslandpercelen van de Rijkmanshoeve zijn afgeplagd, waarbij de voedselrijke bovengrond is verwijderd. De uitgegraven grond uit het project is in depot gezet om te gebruiken voor het dempen van de middenloop. Een deel van het depot is gebruikt op andere locaties. Er resteert een depot van ongeveer 10.000 m³.

Afbeelding 2.7. Inrichtingsplan Rijkmanshoeve



2.7. Resultaat deelonderzoeken

2.7.1. Inleiding

De volgende deelonderzoeken zijn uitgevoerd:

- verkennend bodem- en waterbodemonderzoek [ref. 9.]:
 - waterbodem;
 - grondwaterkwaliteit;
 - bodem;
- nutriëntenonderzoek [ref. 15.];
- flora en fauna/natuurtoets [ref. 5.].

2.7.2. Waterbodem

Ten behoeve van het inrichtingsplan van fase 1 is er een verkennend waterbodemonderzoek uitgevoerd. Er heeft een veldonderzoek plaatsgevonden en een chemisch onderzoek. In de huidige Vledder Aa zijn mengmonsters genomen van de waterbodem (slib), daarnaast zijn watermonsters genomen. Deze monsters zijn geanalyseerd.

In de huidige watergang Vledder Aa is een sliblaag aanwezig variërend in dikte van 5 tot 76 cm. De vaste waterbodem bestaat voornamelijk uit zand. De analyseresultaten geven aan dat in het slib geen verontreinigingen zijn aangetroffen. Het slib op de waterbodem is schoon, dit betekent dat het mag blijven zitten en/of vrij toegepast mag worden voor ander gebruik. Of het qua uitvoering praktisch is om het slib te laten zitten moet nog worden beschouwd.

2.7.3. Grondwaterkwaliteit

In het grondwater ter plaatse van de toekomstige meander van de Vledder Aa zijn licht verhoogde concentraties Barium aangetroffen, mogelijk betreft dit een achtergrondwaarde. Dit is niet schadelijk en heeft geen gevolgen voor de geplande werkzaamheden.

2.7.4. Bodem

De bodemopbouw ter plaatse van het projectgebied vanaf maaiveld tot de maximaal verkende boordiepte van 3,0 m-mv bestaat voornamelijk uit zand. In de ondergrond is plaatselijk een veenlaag aangetroffen. In de opgeboorde grond zijn zintuiglijk geen bodemvreemde materialen waargenomen. Zowel aan maaiveld als in de opgeboorde grond ter plaatse van de boorlocaties is geen asbest aangetroffen.

De zandige boven- en ondergrond (0,0-1,2 m-mv) is niet verontreinigd. In het grondwater zijn hoogstens licht verhoogde concentraties aan barium en/of xylenen gemeten. De verhoogde concentratie aan barium betreft waarschijnlijk een licht verhoogde achtergrondwaarde. Een bron voor de licht verhoogde concentratie aan xylenen is niet bekend.

Middels onderhavig verkennend bodem- en waterbodemonderzoek is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem en waterbodem ter plaatse van de onderzoekslocaties in voldoende mate vastgelegd. De resultaten geven geen reden voor de uitvoering van een nader bodemonderzoek.

Bij toekomstige grondverzetwerkzaamheden is het wenselijk dat grond met een verschillende textuur (zoals leem en zand) en eventuele bijmengingen gescheiden van elkaar ontgraven en in depot gezet worden.

2.7.5. Nutriënten

In fase 1 van de Middenloop Vledder Aa worden verschillende beheertypen nagestreefd. Het gaat om vochtig hooiland, nat schraalland en natte heide. De meeste percelen betreffen voormalige landbouwgronden. Alle percelen zijn uit agrarisch gebruik, het grootste areaal is al lang uit gebruik, een klein areaal (10 ha) kort. De percelen worden beheerd door natuurorganisaties.

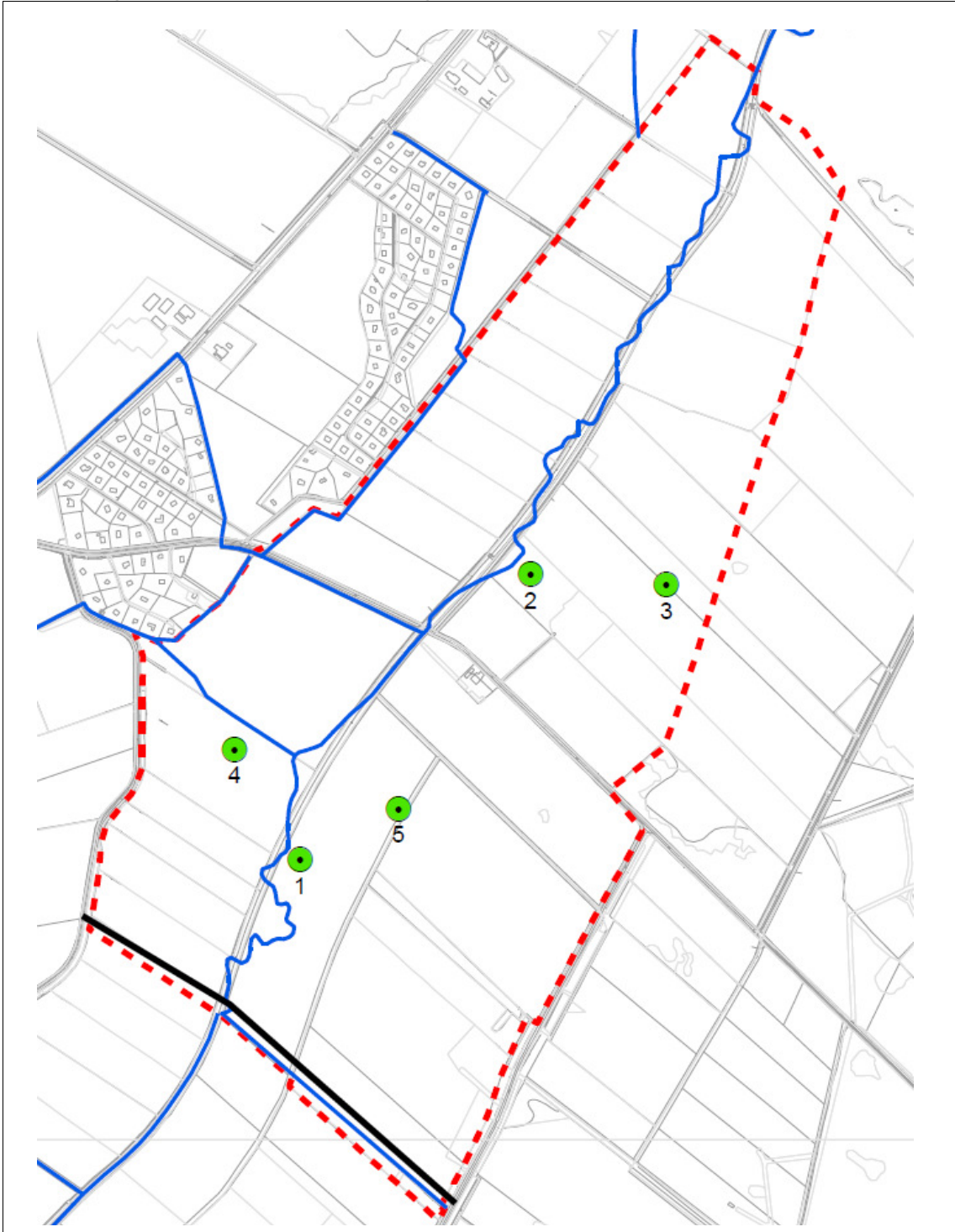
Welke natuurwaarden in een gebied ontwikkeld kunnen worden is afhankelijk van veel verschillende factoren. Belangrijke standplaatsfactoren zijn bodemsamenstelling, (geo)hydrologie en grond- en oppervlaktewaterkwaliteit. Aangenomen wordt dat als de standplaatscondities aanwezig zijn en dispersie niet beperkend is, het vegetatietype zich kan ontwikkelen en andere natuurwaarden (fauna) zullen volgen. In voormalige landbouwgronden is de nutriëntenrijkdom vaak veel hoger dan voor de doelvegetatie gewenst is. Dit geldt met name voor fosfaat, dat vaak veel langer dan bijvoorbeeld stikstof in de bodem beschikbaar blijft.

In natuurontwikkelingsprojecten waar sprake is van vernatting van landbouwgronden, treedt vaak sterke fosfaatmobilisatie op, met als gevolg dominantie van pitrus en/of liesgras. Omdat de fosfaatvoorraad vaak erg groot is, kan deze situatie zeer lang voortduren.

Daarom is een verkennend bodem- en nutriëntenonderzoek uitgevoerd [ref. 15.]. Op 10 april 2012 zijn in het projectgebied op een vijftal locaties bodemmonsters verzameld op drie verschillende dieptes: 0-20, 20-40, 40-60 cm. Deze dieptes zijn gekozen op basis van

de verwachte dikte van de bouwvoor en het eventueel afgraven of afplaggen van locaties. De locaties zijn weergegeven in afbeelding 2.8.

Afbeelding 2.8. Locaties bemonstering



De analyses wijzen uit dat met een enkele uitzondering de bodem te karakteriseren is als mineraal, matig tot slecht gebufferd en matig voedselrijk tot zeer voedselrijk.

De volgende conclusies kunnen uit het nutriëntenonderzoek worden getrokken:

1. de onderzochte bodems hebben een lage bodem-pH en zijn matig gebufferd. Hiermee zijn deze bodems minder geschikt voor nat schraalland. Vochtig hooiland en natte heide kunnen zich hier wel goed ontwikkelen. Inundatie met gebufferd beekwater en/of basenrijke kwel kunnen de buffering en bodem-pH verhogen. Met name benedenstrooms komt kwel voor;
2. de onderzochte bodems zijn fosfaatrijk. Het fosfaat is echter in meer of mindere mate gebonden, waardoor de fosfaatbeschikbaarheid een stuk lager uitvalt op enkele locaties. Afgaand op de resultaten doen zich zonder aanvullende maatregelen feitelijk alleen op locatie 5 goede kansen voor de gewenste beheertypen te kunnen realiseren. Met afgraven van 20-40 cm geldt dit mogelijk ook voor locatie 4 en voor locaties 1 en 2 na 40-60 cm afgraven;
3. ondiep afplaggen is met oog op de fosfaatvoorraad niet zinvol. Afplaggen kan wel vanwege andere redenen worden uitgevoerd (verwijderen zode en/of grondbalans);
4. een reëel risico van het vernatten van de onderzochte locaties is dat er meer fosfaat vrijkomt dat kan leiden tot een sterke pitrus- of liesgrasontwikkeling en verruiging. Begrazing kan de pitrusontwikkeling stimuleren.

Indien afgraven of ontgronden vanwege cultuurhistorie of archeologie niet mogelijk of niet gewenst is, kan alleen een (langdurig) verschravingsbeheer worden aangewend.

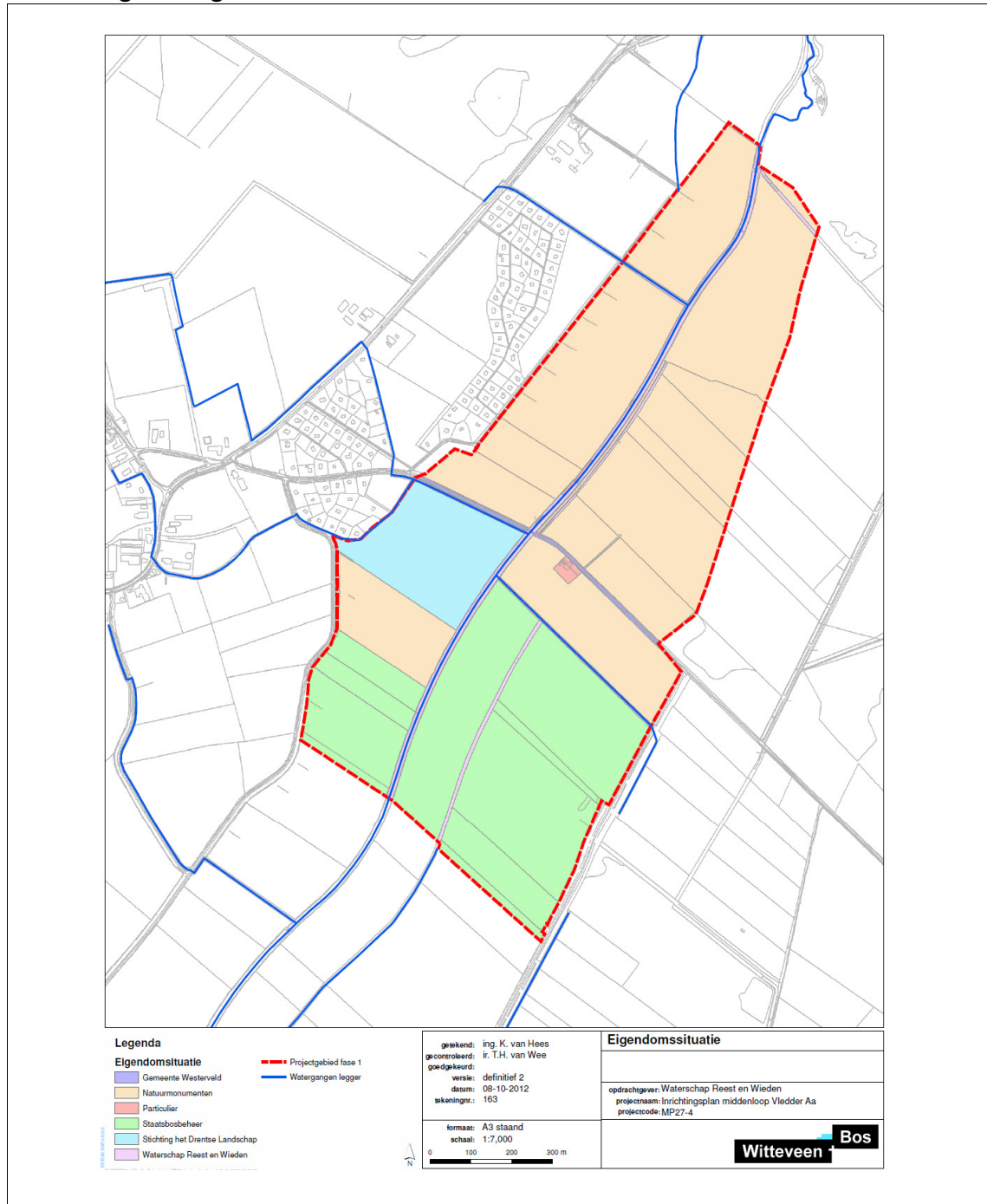
2.7.6. Flora en fauna

In de huidige situatie is de Vledder Aa een gekanaliseerde beek met verruigde, steile oevers. De percelen langs de Aa bestaan enerzijds uit extensief beheerde gras- en weilanden, anderzijds uit de onlangs heringerichte Rijkmanshoeve. De herinrichting van Rijkmanshoeve heeft de ontwikkeling van vochtige heide tot doel. De Aa vormt het leefgebied voor verschillende algemeen voorkomende vissoorten en de middelzwaar beschermde kleine modderkruiper. Ook watervogels zoals meerkoet, fuut en wilde eend broeden in of langs de oevers. Langs de ruige oevers vinden verschillende broedvogels van graslanden en ruigten een geschikt broedbiotoop. Soorten als rietzanger, grasmus, rietgors en putter, maar ook roodborsttapuit, paapje en grauwe klauwier kunnen hier worden aangetroffen. De percelen aan weerszijden van de beek zijn onderdeel van het leefgebied van amfibiesoorten. Naast bruine kikker en gewone pad, is het voorkomen van hei- en poelkikker mogelijk. Tevens komen enkele reptielsoorten voor in de omgeving van de beek. De ringslang maakt gebruik van de Aa en de omliggende vochtige percelen als foerageergebied, en ook de hazelworm is in de omgeving bekend.

2.8. Eigendomssituatie

De eigendomssituatie is in afbeelding 2.9 weergegeven.

Afbeelding 2.9. Eigendomssituatie



2.9. Mogelijke gebiedsontwikkelingen

In het brongebied van de Vledder Aa spelen een aantal ontwikkelingen die in de toekomst invloed kunnen hebben op de hydrologie van het brongebied, en daarmee mogelijk ook voor het projectgebied (fase 1). In onderstaande tekst worden de ontwikkelingen nader toegelicht.

Omdat nog onzeker is op welke termijn er ook daadwerkelijk maatregelen uitgevoerd zullen gaan worden in het kader van deze ontwikkelingen is bij het project Beekherstel Midden-

loop Vledder Aa; fase 1, gekozen voor het uitgangspunt om de beek te dimensioneren voor de huidige situatie. Dat wil zeggen de afvoer die in de huidige situatie uit het brongebied komt. Zo wordt binnen het projectgebied zelf een betere situatie bereikt voor de aanwezige natuur. Mocht er in de toekomst maatregelen uitgevoerd worden die een vergrote afvoer vanuit het brongebied tot gevolg hebben dan is het mogelijk om de dimensies van de beek hierop aan te passen. Mogelijk past het profiel zich vanzelf aan doordat bij hogere afvoeren en meer uitschuring op kan treden. Er is duidelijk niet gekozen om de dimensies af te stemmen op een toekomstige afvoer, omdat bij onverhoopt niet doorgaan van andere plannen, het qua uitvoerbaarheid complex is om een reeds aangelegde beek te verontdiepen en te versmallen.

2.9.1. Grondwaterwinning Terwisscha

In het Drents Friese Wold ligt de Friese grondwaterwinning Terwisscha. De winning wordt geëxploiteerd door Vitens en beschikt over een vergunning tot een capaciteit van 7,5 miljoen m³ per jaar. Voor het natuurknelpunt bij de winning Terwisscha wordt door middel van een hydrologische studie naar een oplossing gezocht. De effecten van de huidige winning worden getoetst aan de grondwaterdoelstellingen (GGOR) voor het Natura2000 gebied Drents Friese Wold om vast te stellen of er nog optimalisatie van de huidige winning kan plaatsvinden. Er is bestuurlijk overeen gekomen (besloten) om de grondwaterwinning te verplaatsen naar een nog te zoeken nieuwe winlocatie in de omgeving. Het is op moment van schrijven niet bekend wanneer de verplaatsing wordt gerealiseerd. Als verplaatsingslocatie van (een deel van) de winning heeft Vitens een sterke voorkeur voor het potkleigebied ten noordoosten van de winning (bron: Vitens, Zicht op water; Langetermijnvisie win infrastructuur 2010 2040).

Uit hydrologisch onderzoek uitgevoerd in 2003 blijkt dat de verplaatsing leidt tot mogelijk verhoging van de freatische grondwaterstand in het brongebied. Voor het projectgebied kan verplaatsing van de winning leiden tot meer afvoer bovenstreams.

2.9.2. Inrichtingsplan Oude Willem

In het op te stellen (ruimtelijk ontwerp en) inrichtingsplan voor Oude Willem ligt de focus op ecologisch en hydrologisch herstel. Hiervoor worden maatregelen opgenomen voor de aanpak van de verdroging. Hiervan profiteert niet alleen de Oude Willem, maar ook de kwetsbare vennen in de bosgebieden van het nationaal park Drents Friese Wold daar omheen.

Bovendien wordt met het inrichtingsplan het laatste deel van het brongebied van de Vledder Aa hersteld, waardoor de Vledder Aa van een goede waterkwaliteit wordt voorzien. Deze inrichtingsvisie kan niet los gezien worden van de plannen voor het nationaal park Drents Friese Wold waar een begeleid natuurlijk systeem met zowel hydrologische als ecologische doelen wordt beoogd.

Initiatiefnemer voor het project is de stuurgroep Oude Willem. Zij zijn de opdrachtgever voor het opstellen van het ruimtelijk ontwerp. De provincie Fryslân treedt op als voorzitter en coördinator van de stuurgroep Oude Willem. De volgende organisaties maken deel uit van de stuurgroep Oude Willem: Provincie Fryslân, provincie Drenthe, de gemeenten Westerveld en Ooststellingwerf, het waterschap Reest en Wieden en Wetterskip Fryslân, Staatsbosbeheer, recreatieschap Drenthe en het overlegorgaan Drents Friese Wold.

3. ONTWERP UITGANGSPUNTEN

Het ontwerp voor het beekherstel van de Vledder Aa fase 1 uit 2005 dient te worden aangepast aan de nieuwe gegevens van de waterafvoer van de Vledder Aa en huidige stand van zaken. Daarom worden in dit hoofdstuk eerst de uitgangspunten beschreven voor het beekherstel van de Vledder Aa, de zijwatergangen en de kade op de grens van fase 1-2.

3.1. Vledder Aa

De uitgangspunten voor de beek Vledder Aa zijn:

- de beek wordt gedimensioneerd op de Q₂₀-afvoer. De waterdiepte (bij Q₂₀) is 0,30 m (indien mogelijk), de beek mag droogvallen in droge periodes;
- zo ondiep mogelijk profiel (bodemhoogte circa 70 cm-mv). Eventueel benodigd nat oppervlak zoeken in de breedte in plaats van in de diepte;
- bij de Dieverseweg dient de drooglegging 0,7 m te zijn bij het laagste punt (NAP+6,39 m), bij een Q₅₀ afvoer (afvoer die 15 dagen per jaar voorkomt). Hierbij is in overleg met de gemeente voor dit stuk van de Dieverseweg afgeweken van de standaard 1 m drooglegging;
- de optredende waterstanden in de Vledder Aa dienen afgestemd te worden met de eisen voor de zijwatergangen, zodat voldaan kan worden aan de eisen voor de drooglegging bij de zijwatergangen;
- inundatie van bebouwing vanuit het oppervlaktewater mag eens per 100 jaar (T100) niet optreden. Vanwege de onzekerheid in de afvoeren die eens per 100 jaar optreden wordt als toetshoogte 0,15 m onder gemeten drempel- of maaiveldhoogte aangehouden. De T10 en T100 zijn 10-daagse buien afkomstig uit het waterlood rapport: Statistiek van extreme neerslag in Nederland, definitiestudie (2002). De T1 is hiervan afgeleid (50% van T100). Er is een neerslag afvoermodel gemaakt (Sobek-RR) gekalibreerd op de T1 neerslag. Gekalibreerd is op een afvoerdebiet dat in de orde van grootte van de Q₁₀₀ afvoeren ligt (orde van grootte 0,3 - 0,4 m³/s). Met dit neerslag-afvoermodel is de afvoer bij T10 en T100 berekend;
- aansluiting op laatste meander in de bovenloop: bodemhoogte NAP +6,18 m;
- de Moordstuw (stuwhoogte NAP +6,18 m) wordt verwijderd. Ter hoogte van de Moordstuw dient een waterstand van circa NAP +6,38 m bereikt te worden bij een Q₂₀-afvoer (een afvoer die 3 maanden per jaar overschreden wordt);
- de stuw 393_S (stuw van der Laan) wordt verwijderd;
- ligging loop (meandering) conform ontwerp 2005 (is historische ligging);
- geen poelen langs de beek;
- toepassen enkele lokale verlagingen op kruisingen van de huidige en toekomstige beek, zodat de beek niet geheel droogvalt bij lage (of geen) afvoer;
- drooglegging bij Q₂₀-afvoer is ongeveer 0,40 m (ofwel waterstand van 40 cm-mv). De motivatie om deze hoogte aan te houden is dat hogere waterstand knelpunten opleveren bij de woning aan de Doldersummerweg en de afvoer van de zijwatergang nr. 385; talud is 1:1,5 of flauwer;
- inundatie beekdal mag vaker dan eens per jaar optreden;
- uitgegaan wordt van een weerstandswaarde van K-strickler = 20 m^{1/3}/s voor het beekprofiel;
- de overgang van fase 1 naar de rest van de Middenloop wordt vooralsnog niet vispasseerbaar gemaakt, omdat vanwege de lage stroomsnelheid, het kleine debiet, het grote verval een eenvoudige oplossing ontbreekt;
- mestkelder is reeds verwijderd.

3.2. Zijwatergangen

De uitgangspunten voor de zijwatergangen zijn:

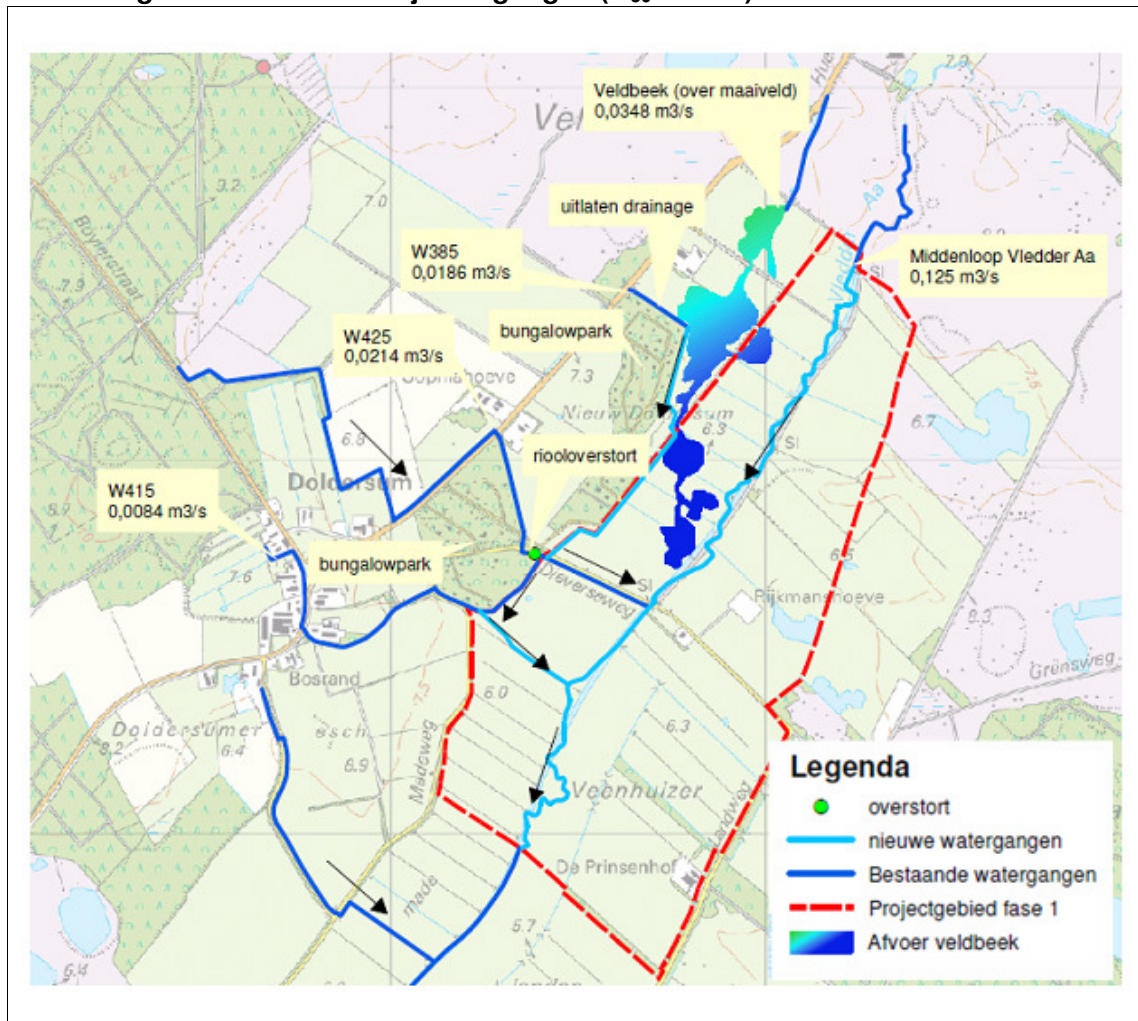
- dimensionering voornamelijk op Q₅₀-afvoer. voor de Q₅₀-afvoer is een minimale drooglegging van 1 meter vereist voor bebouwing, wegen en landbouw (resulteert in een gemiddelde ontwatering van 0,70 m). De Q₅₀-afvoer is de afvoer die 15-20 dagen per jaar voorkomt en is de helft (50 %) van de maatgevende afvoer (de Q₁₀₀-afvoer);
- aansluiten Veldbeek via huidig maaiveldverloop, dus niet afgraven watergang;
- alle overige sloten en greppels in het beekdal worden afgedamd en/of verontdiept, met uitzondering van de door de terreinbeheerders aangegeven sloten en greppels;
- inundatie van bebouwing vanuit het oppervlaktewater mag eens per 100 jaar (T100) net niet optreden. Vanwege de onzekerheid in de afvoeren die eens per 100 jaar optreden wordt als toetshoogte 0,15 m onder gemeten drempel- of maaiveldhoogte aangehouden;
- talud watergang is 1:1,5;
- er is een voorkeur voor kortere verbindingen, het voorkomen van het doorsnijden van hogere zandkoppen en te brede watergangen die niet in te passen zijn in de omgeving;
- voor de weerstand van de zijwatergangen is de weerstand voor matig begroeide watergangen gehanteerd, behorende bij de begroeiing in de winter. Bijbehorende weerstandswaarde is K-strickler = $15 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 1991);
- voor de bepaling van maatgevende afvoeren (Q₁₀₀) is de afvoerenkaart van waterschap Reest en Wieden aangehouden. De afvoeren zijn gebaseerd op de afvoergebieden met bijbehorende afvoercoëfficiënten. Voor afwateringsgebied W385 is op basis van de hydrologische scheiding de afvoer verdeeld over W415 en W385. De kenmerken van de afvoerende gebieden zijn weergegeven in afbeelding 3.1:
 - veldloop: oppervlak 174 ha, afvoercoëfficiënt Q₁₀₀: 0,4 l/s/ha;
 - W385: oppervlak 93 ha, afvoercoëfficiënt Q₁₀₀: 0,4 l/s/ha;
 - W415: oppervlak 107 ha, afvoercoëfficiënt Q₁₀₀: 0,4 l/s/ha;
 - W425: oppervlak 24 ha, afvoercoëfficiënt Q₁₀₀: 0,7 l/s/ha;
- er wordt rekening gehouden met de riooloverstort aan de Dieversweg in Doldersum (zie afbeelding 3.1). Deze overstort komt uit op watergang W420 en heeft een drempelhoogte van NAP+5,35 m. De bodemhoogte dient 10 cm onder de drempelhoogte te zijn. De overstort komt uit op kwaliteitwater. Gezien de lage frequentie van overstorten (ongeveer 1 keer per jaar), zijn aanvullende maatregelen niet nodig.

3.3. Kade

De uitgangspunten voor de kade zijn:

- de kade dient ertoe om water te bergen (WB21) en de afvoer naar het benedenstrooms gebied te beperken;
- de kadehoogte mag maximaal 1,50 meter boven maaiveld zijn;
- robuust profiel met een bovenbreedte van 3 m met taluds van 1:4 met minimale waakhogte van 0,30 m en een overhoogte van +0,20 m (dit betekent 0,50 m boven de hoogste waterstand);
- begroeiing op de kade is toegestaan, behoudends hoge, solitaire en diepwortelende bomen.

Afbeelding 3.1. Afvoer zijwatergangen (Q₅₀-afvoer)



3.4. Natuurdoelen en randvoorwaarden

De volgende beheertypen worden onderscheiden binnen het projectgebied:

- vochtig hooiland;
- nat schraalland;
- natte heide.

Het beheertype Vochtig hooiland komt overeen met het (oude) natuurdoeltype Bloemrijk grasland van zand en veengebied. Het beheertype Nat schraalland komt overeen met het (oude) natuurdoeltype Dotterbloemhooiland van beekdalen.

De doelrealisatiefuncties voor de beheertypen zijn weergegeven in bijlage VII.

De abiotische randvoorwaarden voor vochtig hooiland zijn aangeleverd door Staatsbosbeheer en zijn gebaseerd op het vegetatietype *Lolio cynosuretum lotetosum ulinigosi* uit Synbiopsis. Het bereik van de optimale grondwaterstand is als volgt:

- GVG 26-38 cm-mv;
- GLG 62-80 cm-mv;
- GHG 9-24 cm-mv.

Voor dit vegetatietype is inundatie beperkt mogelijk in het winterhalfjaar.

De abiotische randvoorwaarden voor nat schraalland zijn aangeleverd door Staatsbosbeheer uit hun terreincondities database (vegetatietype Dotterbloemverbond). Het bereik van de optimale grondwaterstand is als volgt:

- GVG 0-30 cm-mv;
- GLG 20-53 cm-mv;
- GHG -5-17 cm-mv.

Inundatie van het beheertype is gewenst gedurende 0 tot 30 weken per jaar. Natte schraallanden zijn kwelafhankelijk. Het optreden van kwel aan maaiveld is essentieel.

Voor het beheertype natte heide zijn de volgende optimale grondwaterstanden aangehouden:

- GVG -10-33 cm-mv;
- GLG - geen eisen.

3.5. Ontgraven, dempen en grondbalans

De uitgangspunten voor de grondbalans zijn:

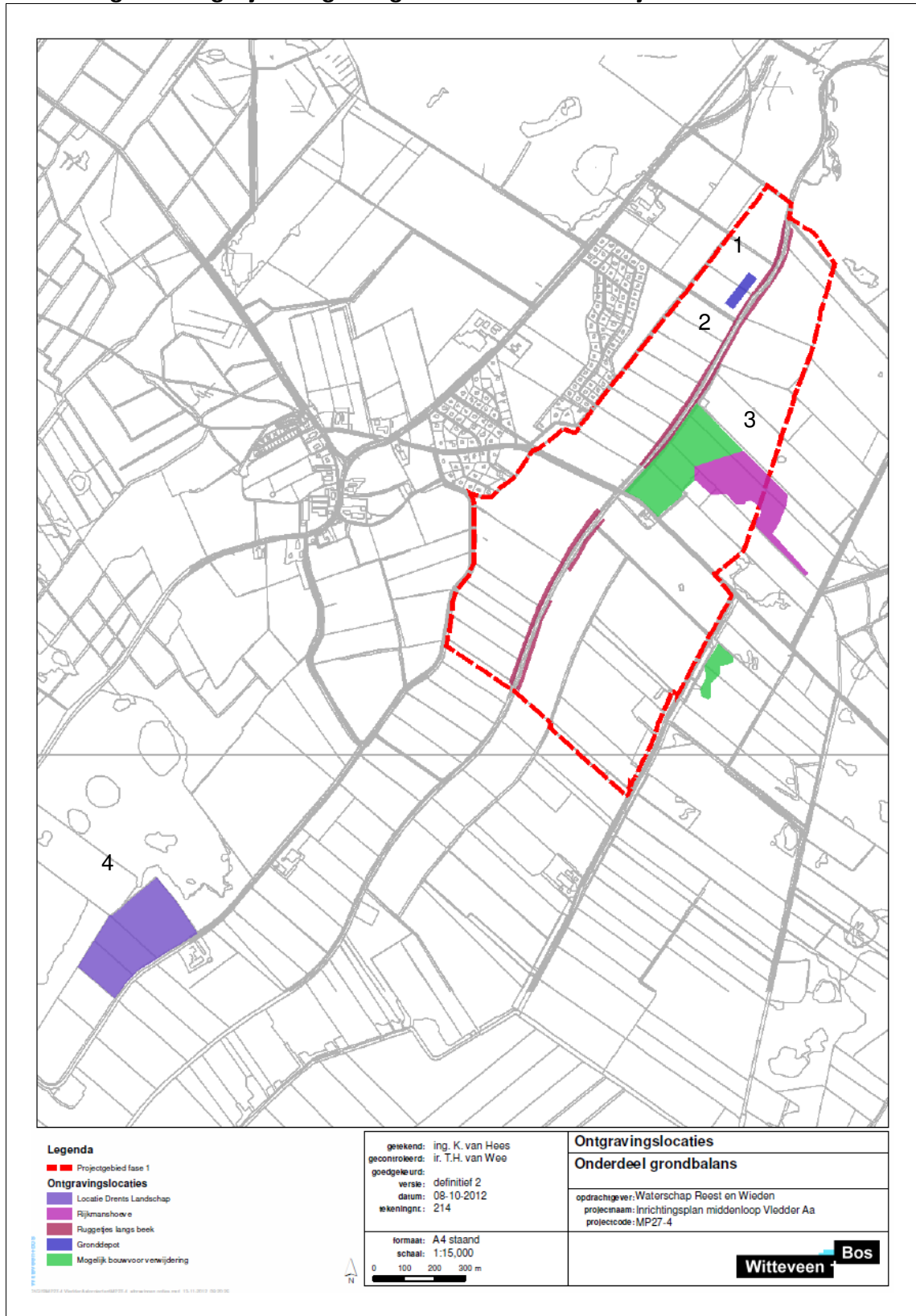
- er is 10.000 m³ beschikbaar in depot langs de beek bij de Moordstuw;
- er wordt gestreefd naar een gesloten grondbalans binnen het projectgebied of een beperkte straal daaromheen;
- er wordt niet gegraven door de keileem en veenrestanten;
- mogelijkheden voor grond afgraven (ten behoeve van een gesloten grondbalans):
 1. uit bestaande depot langs de beek;
 2. ruggelies langs de beek als die aanwezig zijn (geen winterbed);
 3. Rijkmanshoeve (afplaggen 20 cm of 40 cm);
 4. afplaggen 7 ha buiten het projectgebied (Het Drentse Landschap).

De locaties zijn op kaart weergegeven in afbeelding 3.2.

De nutriëntrijke grond dient onderin het profiel van de te dempen beek toegepast te worden.

De gemeentelijke vrijstellingsgrens is 30 cm - mv. Dit betekent dat er tot 30 cm - mv zonder aanvullend archeologisch onderzoek afgegraven kan worden.

Afbeelding 3.2. Mogelijke ontgravingslocaties en nutriëntrijke bouwvoor



4. INRICHTINGSONTWERP

4.1. Plantoelichting

4.1.1. Vledder Aa

Het inrichtingsplan is weergegeven in afbeelding 4.1 en bijlage I. Een impressie is weergegeven in afbeelding 4.2. De Vledder Aa zal worden gedempt. De 2 stuwen in de Vledder Aa zullen worden verwijderd (Moordstuw (355_S) en 393_S). Hiervoor in de plaats zal een nieuwe loop gegraven worden met een veel smaller en ondieper profiel dan de huidige situatie en ook smaller en ondieper dan in de voormalige situatie (van vóór de normalisatie). In afbeelding 4.3 is een conceptprofiel weergegeven van het beekdal.

De nieuwe loop meandert door het landschap, hiervoor is het ontwerp uit 2005 aangehouden. Op enkele locaties worden laagtes aangebracht in de beek. Als de beek droogvalt, bij lage afvoeren vanuit het brongebied, kunnen de vissen in deze laagtes overleven.

Het ontwerp van de beek zorgt voor een verhoging van de grondwaterstand in het plangebied.

4.1.2. Kade en afvoerconstructie

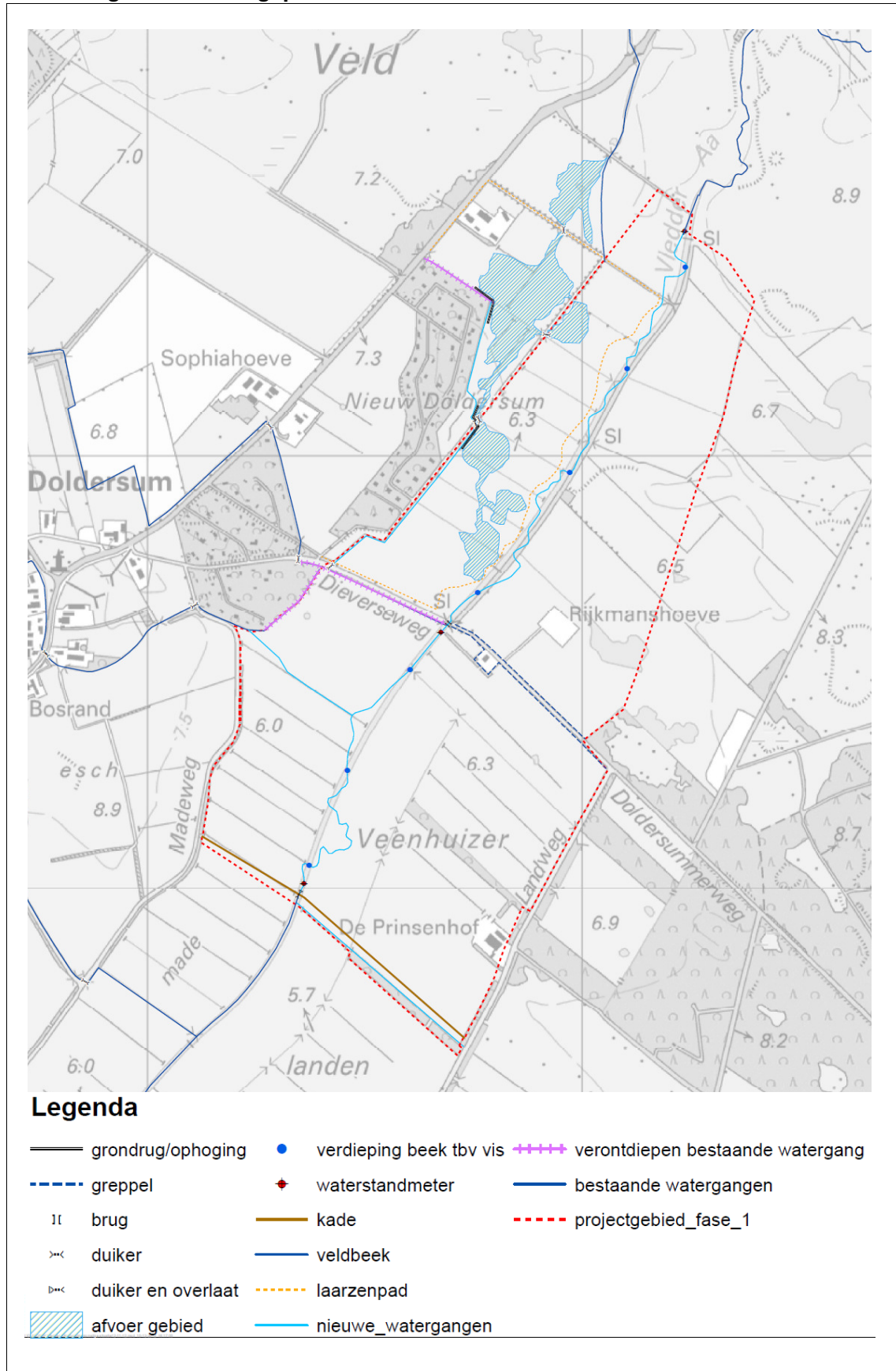
Op de grens van het projectgebied komt een tijdelijke kade met een afvoerconstructie, bestaande uit een duiker (voor normale afvoeren) en een overloopstuw voor extreme afvoeren. Deze kade en afvoerconstructie houden het water vast, zodat er veel water vastgehouden kan worden in het projectgebied. Dit vast houden van water leidt niet tot wateroverlast in Doldersum. Bij de uitvoering van de vervolgfases zal deze kade verwijderd worden.

4.1.3. Zijwatergangen en greppel

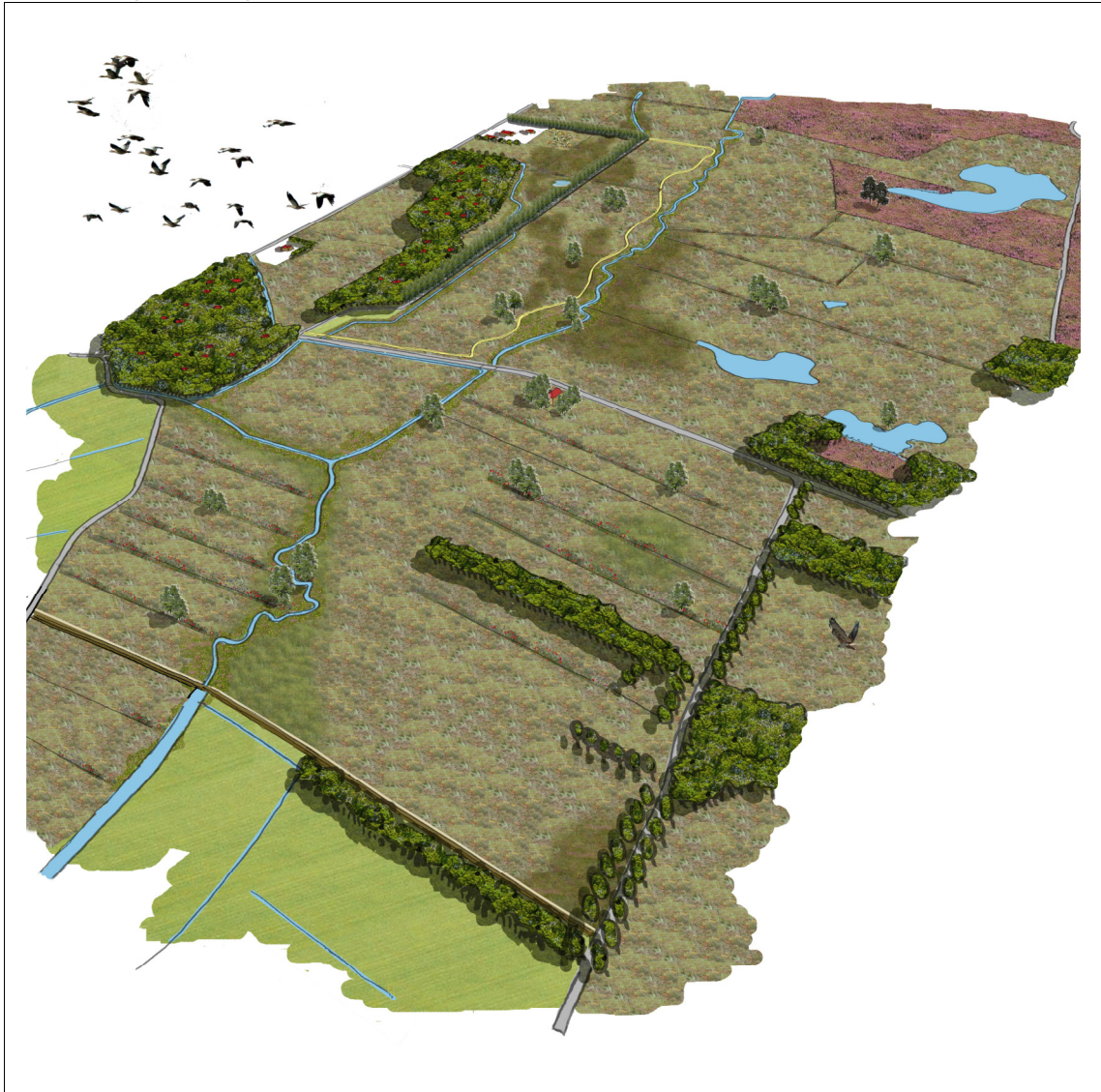
Het eindbeeld is dat alle greppels en sloten worden gedempt. In het bestek zal nader uitgezocht moeten worden welke greppels worden afgedamd, verontdiept of direct gedempt worden. Dit hangt onder andere af van aanwezige flora en fauna.

De zijwatergangen met een afvoerende functie zijn verontdiept. Ook is de ligging van zijwatergangen aangepast, zie ook paragraaf 4.2.2. De waterafvoer en ontwatering van het bungalowpark blijft gewaarborgd. Langs de kade wordt ook een nieuwe watergang gegraven. Hierdoor wordt de invloed van het project op het aangrenzende landbouwgebied voorkomen.

Afbeelding 4.1. Inrichtingsplan



Afbeelding 4.2. Vogelvlucht



4.2. Hydrologische onderbouwing

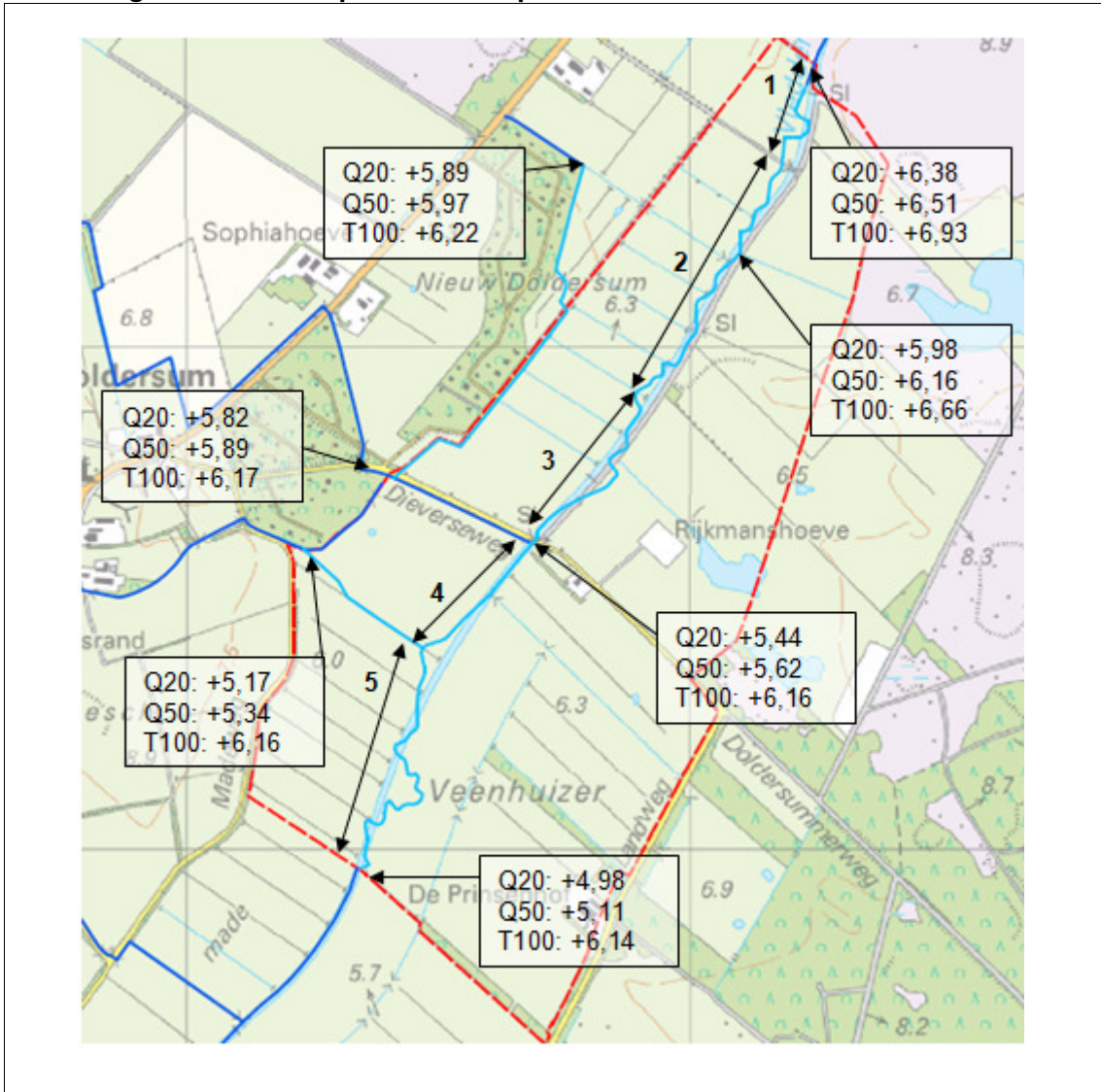
4.2.1. Ontwerp beek middenloop Vledder Aa

Het ontwerp van de middenloop Vledder Aa uit 2005 is bijgesteld, omdat het ontwerpdebiet van 0,04-0,05 m³/s lager is, dan het ontwerpdebiet dat in 2005 is gehanteerd. De bijgestelde ontwerpprofielen zijn in bijlage IV opgenomen. De profielen zijn versmald ten opzichte van de huidige situatie en ten opzichte van het ontwerp uit 2005. In afbeelding 4.3 zijn de optredende waterstanden weergegeven. In afbeelding 4.4 is een lengteprofiel opgenomen.

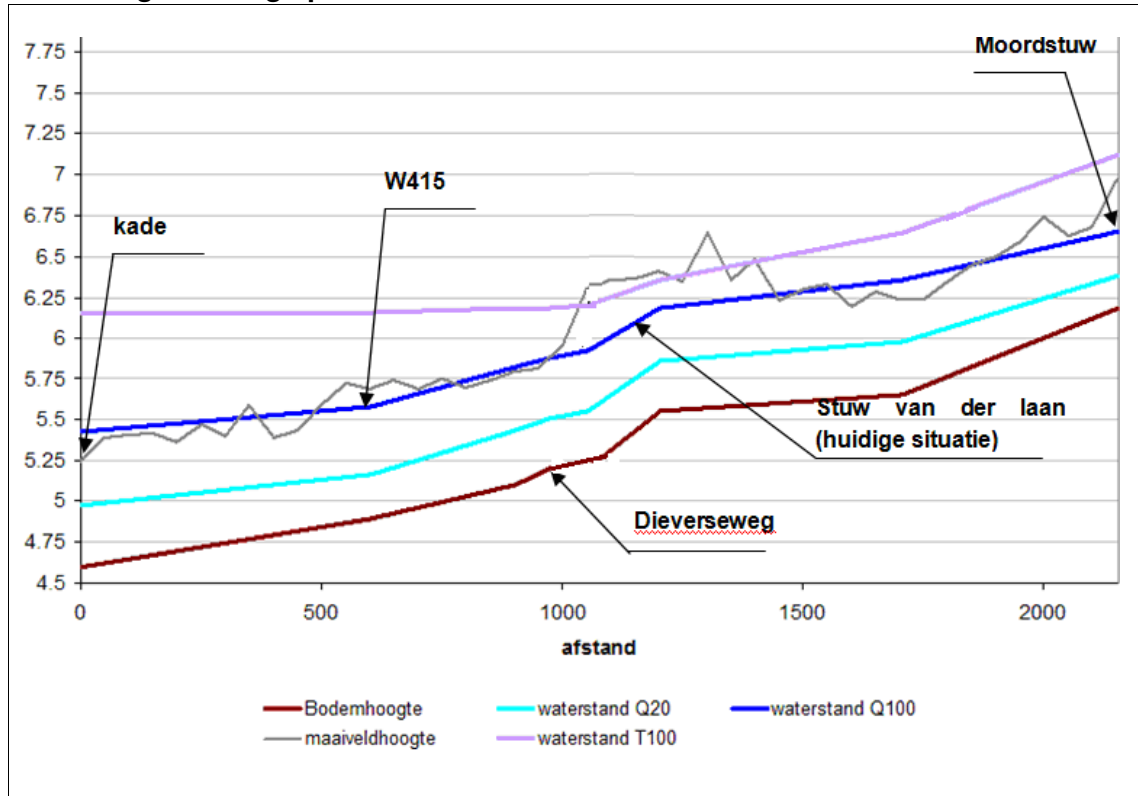
De beek is smaller en komt hoger te liggen dan de historische ligging van de Vledder Aa (van voor de normalisatie), zoals in bijlage VIII is weergegeven. Het ontwerpprofiel van de Vledder Aa varieert in breedte. Dit komt enerzijds doordat het reliëf in het beekdal varieert. Op de delen met een groter reliëf (steilere delen) is een smaller profiel nodig om de gewenste waterdiepte van 0,3 m te bereiken. Op vlakkere delen is een breder profiel toegepast. Daarnaast is het ontwerp afgesteld op de eisen vanuit de omgeving (zie para-

graaf 3.1, 3.2 en 5.5), Dit heeft er toe geleid dat op sommige delen van breder profiel is toegepast om negatieve effecten op de omgeving te voorkomen.

Afbeelding 4.3. Locatie profielen en optredende waterstanden



Afbeelding 4.4. Lengteprofiel



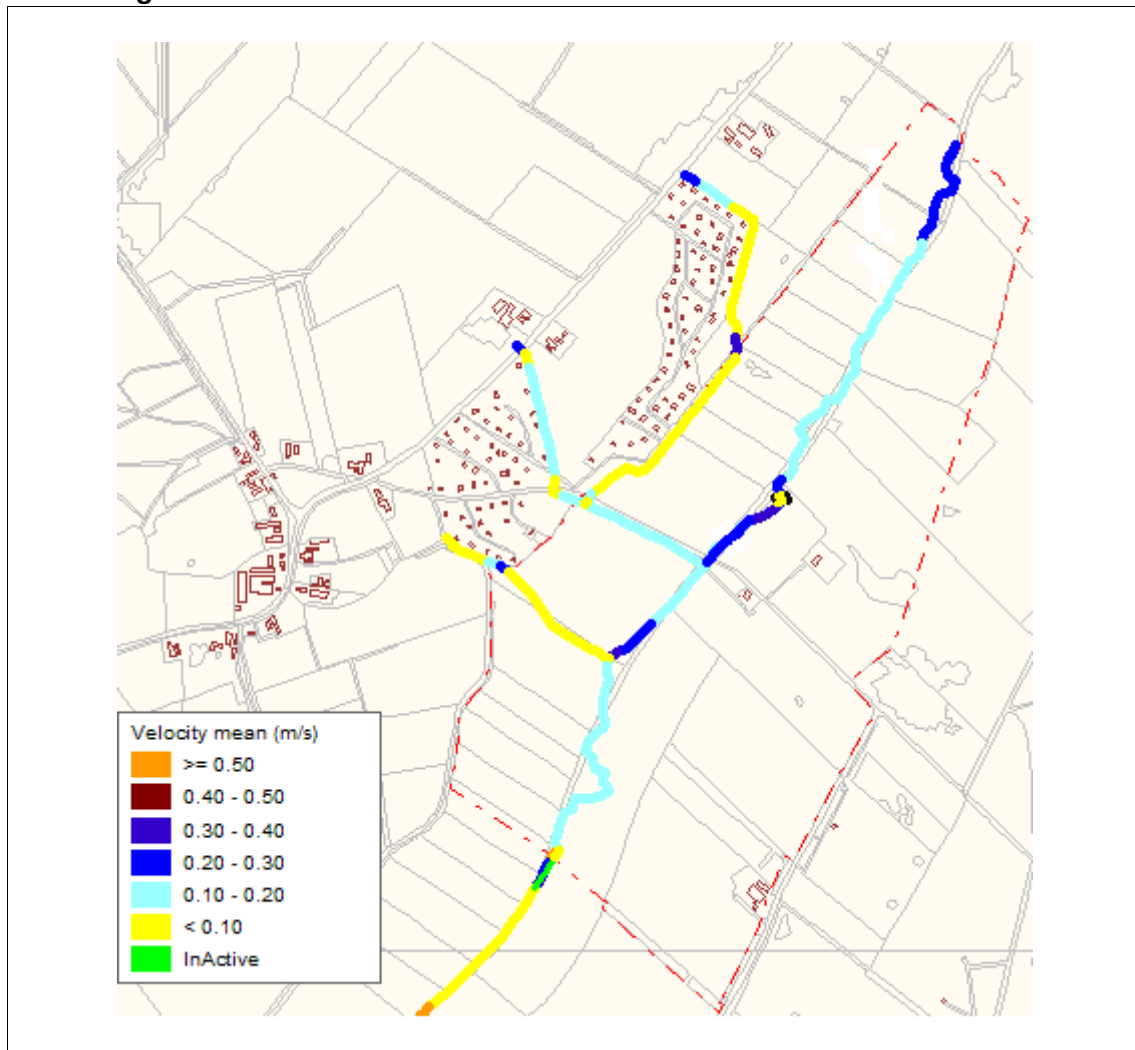
In droge perioden kan het voorkomen dat er geen water afgevoerd wordt door de Vledder Aa. Om te voorkomen dat de beek geheel droogvalt, dient rekening te worden gehouden met plaatselijke verlagingen/verdiepingen in de beek, zodat er in droge perioden 'poelen' ontstaan. Er zijn 7 'poelen' voorzien. Vissterfte wordt hiermee voorkomen. Dit kan op locatie van de nieuwe beek de huidige beek kruist. De bodem van de verdieping dient daarom onder het GLG niveau te liggen. De toekomstige GLG net naast de verdiepingen (zie paragraaf 4.3.2) ligt op 60-80 cm-mv. Het diepste punt van de verdieping dient circa 70 cm onder het GLG niveau te liggen. Dit betekent dat de verdiepingen globaal op een diepte van 140 cm-mv moeten liggen.

Stroomsnelheid en waterdiepte

In de Vledder Aa treden stroomsnelheden op tussen de 0,10 m/s en 0,32 m/s (bij Q₂₀). De hogere stroomsnelheden komen voor op de steilere tracédelen. Overwegend worden echter lagere stroomsnelheid berekend (zie afbeelding 4.5).

De waterdiepten worden bij een Q₂₀ afvoer 0,2 m (ter hoogte van de Moordstuw) tot 0,4 m (bij de kade) berekend. De gemiddelde waterdiepte bedraagt bij een Q₂₀ afvoer circa 0,3 m. Inundatie vindt (lokaal) plaats vanaf afvoeren met een herhalingstijd T=1 jaar.

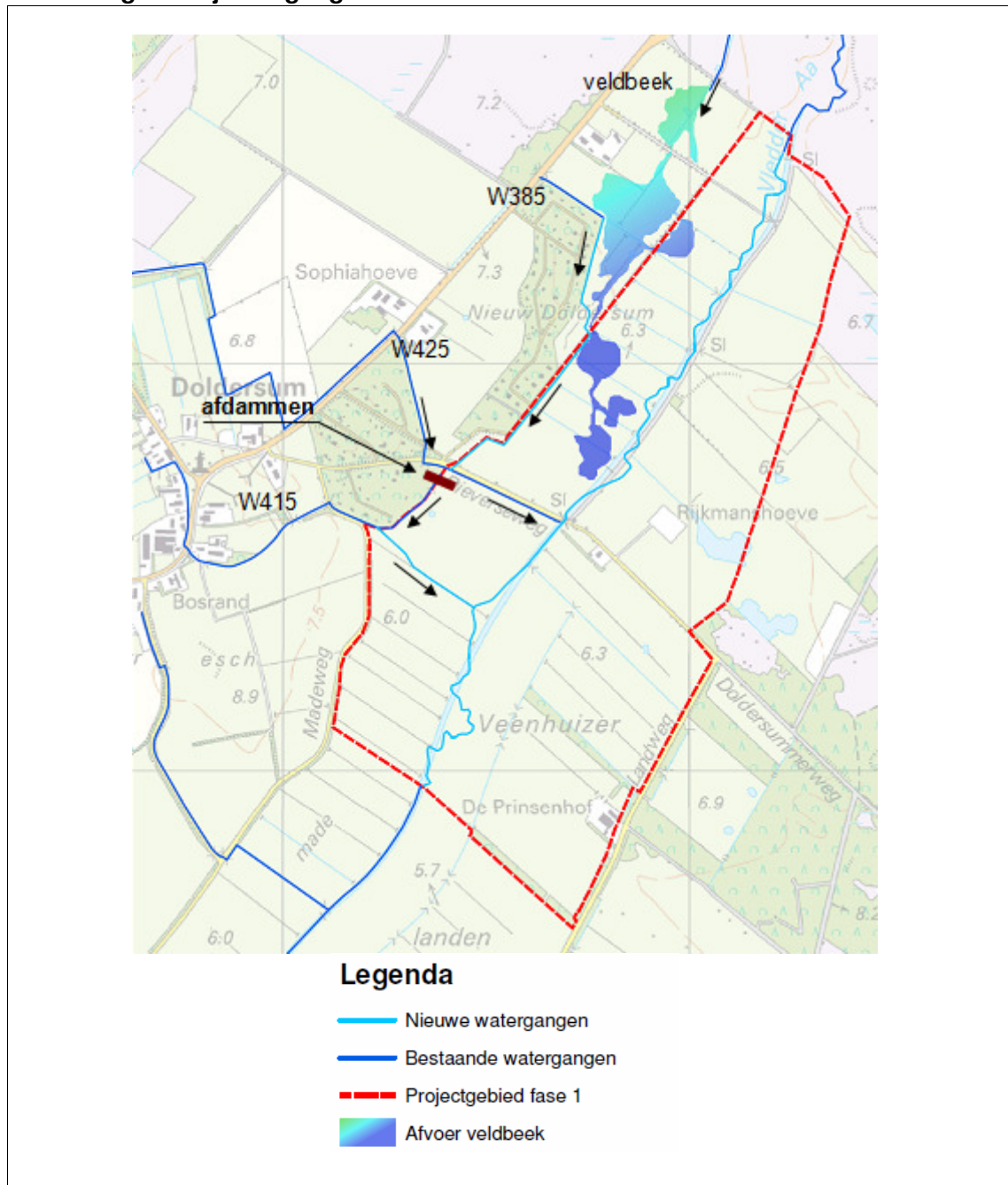
Afbeelding 4.5. Stroomsnelheden Q20 afvoer



4.2.2. Zijwatergangen

Binnen projectgebied fase 1 voeren diverse zijwatergangen af op de middenloop van de Vledder Aa. De bestaande zijwatergangen zijn relatief diep en breed en zorgen daarmee voor een goede ontwatering van het gebied, maar daarmee ook voor een verdroging van het omliggende gebied. Daarom zullen greppels en sloten afgedamd of gedempt worden. De zijwatergangen met een afvoerende functie zullen gedempt of verontdiept of omgeleid worden (zie afbeelding 4.1 en werkkaart in bijlage I). De zijwatergangen zijn in afbeelding 4.6 weergegeven.

Afbeelding 4.6. Zijwatergangen



De Veldbeek zal aansluiten op de Vledder Aa door middel van het volgen van het (laagste) maaiveld. Er zal dus geen watergang gegraven worden. Het lagergelegen maaiveld loopt vlak langs watergang W385. Langs deze watergang zal een gronddammetje aangelegd worden om te voorkomen dat de Veldbeek leegloopt in watergang W385.

Watergang W385 (ten noorden van bungalowpark Nieuw Doldersum) zal langs het bungalowpark verontdiept en versmald worden (tot een bodembreedte van 0,5 m. Vanaf het bungalowpark zal de watergang langs de zuidkant van het fietspad lopen en aansluiten op de W425. Dit heeft als voordeel dat aangesloten wordt op een locatie waar lagere waterstanden optreden. Hierdoor blijft de waterstand in W385 voldoende laag om het bungalowpark te ontwateren. Anderzijds biedt dit voor de Vledder Aa de ruimte om vanaf de Dieverseweg

hogere waterstanden te realiseren. De bodembreedte vanaf de W425 tot aan het bungalowpark is 1,0 m, om de ontwatering en afwatering te waarborgen.

De watergang W425 langs de Dieverseweg wordt verontdiept en versmald tot een bodembreedte van 0,5 m. Hierbij wordt als bodemhoogte NAP+5,15 m aangehouden, zodat de bodemhoogte 10 cm onder de drempelhoogte van de riooloverstort is. Voor watergang W425 is onderzocht of de watergang verlegd kan worden naar de westkant van het bungalowpark (en het dempen aan de oostkant), zodat de insnijding in het landschap verminderd wordt. In verband met aanwezige rioolpersleiding, particuliere gronden en ontstaan grondwateroverlast aan oostkant van het park is het verleggen van W425 niet mogelijk.

Aan de zuid-oostkant van bungalowpark Doldersum ligt een watergang. In de huidige situatie maakt deze watergang onderdeel uit van W415 en zorgt voor waterafvoer en de ontwatering van het bungalowpark. In de toekomstige situatie wordt de stroomrichting omgedraaid. Het water zal afvoeren op de toekomstige W415 aan de westkant van het bungalowpark, waar lagere waterstanden op zullen treden. Hierdoor blijft de afwatering van het bungalowpark gewaarborgd. De verbinding tussen W425 en de watergang aan de zuid-oostkant van het bungalowpark wordt afgedamd.

Watergang W415 wordt omgeleid. Vanaf het bungalowpark wordt een verbinding naar de Vledder Aa gerealiseerd. De bodembreedte is 0,5 m. Watergang W415 zorgt er voor dat de ontwatering van het lagere deel van het bungalowpark gewaarborgd blijft.

Benedenstroom van de kade zal een nieuwe watergang langs de kade worden gerealiseerd. Deze is nodig om negatieve effecten op aangrenzende landbouwpercelen te voorkomen.

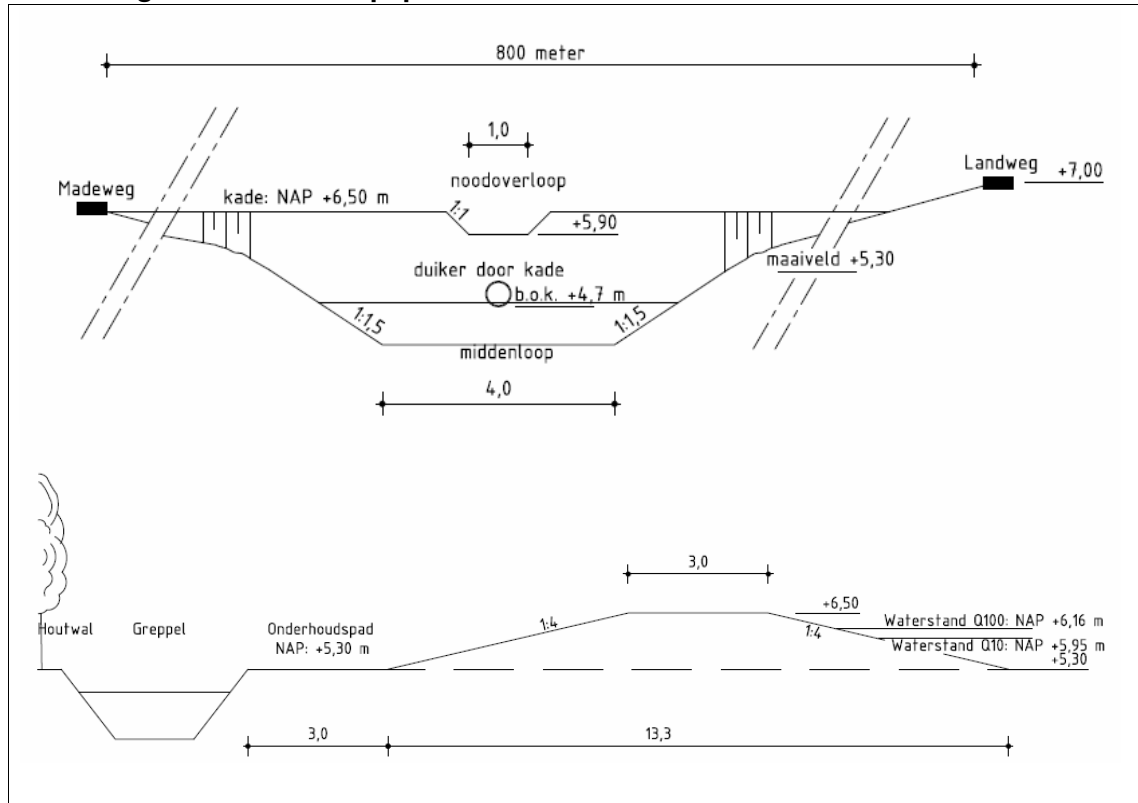
Het ontwerp van de watergangen en een lengteprofiel is weergegeven in bijlage IV. De optredende waterstanden zijn in afbeelding 4.3 weergegeven.

In enkele zijwatergangen dienen nieuwe duikers aangelegd te worden. De duikers worden nader gedimensioneerd in de besteksfase.

4.2.3. Ontwerp kade en tijdelijke stuw

Benedenstrooms van het projectgebied wordt een tijdelijke kade aangelegd tussen de Madeweg en de Landweg. Deze kade is nodig totdat fase 2 uitgevoerd is. De lengte van de kade is ongeveer 800 m. Deze kade kan bij uitvoering van fase 2 eventueel verwijderd worden. De hoogte van de kade is NAP +6,50 m, inclusief een waakhoogte van 0,30 m. De hoogte van de kade is maximaal 1,4 m boven het maaiveld. De breedte van de kade is ongeveer 13 m. Verder van de beek af wordt de hoogte van de kade ten opzichte van het maaiveld lager en daarmee neemt ook de breedte van de kade af. In de kade is een duiker voorzien met een diameter van 500 mm en een b.o.k. op NAP+4,7 m. Deze duiker 'knijpt' de afvoer. Hierdoor wordt de afvoer naar het benedenstroomse gebied beperkt, waarbij het projectgebied water zal gaan bergen. Daarnaast zal er een nieuwe stuw worden aangelegd, welke als noodoverloop functioneert. De stuwhoogte is ontworpen op NAP +5,90 m, bij een stuwbreedte van 1,0 m. De stuw komt in werking bij herhalingstijden hoger dan eens in de 10 jaar.

Afbeelding 4.7. Principeprofiel kade



4.2.4. Vispasseerbaarheid

Ondanks de hoge prioriteit van het waterschap bij het vispasseerbaar maken van de verbinding Wieden Weerribben- Drents Friese Wold, de mogelijkheid voor medefinanciering en de mogelijkheid om het mee te nemen in het werk is besloten om de overgang van fase 1 benedenstrooms niet vispasseerbaar te maken. Dit om de volgende redenen:

- de beek valt droog in fase 1;
- de stroomsnelheid is laag;
- het hoogteverschil is te groot voor eenvoudige oplossingen. Een bypass langer dan de herstelde beek in fase 1 of een grote betonnen constructie worden gezien als spijtmaatregel.

De komende jaren na realisatie worden benut om proefondervindelijk te leren hoe fase 1 van de Middenloop zich zal gaan ontwikkelen, en mogelijk dat de duiker in de kade in sommige perioden vismigratie mogelijk maakt.

4.2.5. Monitoring

In het inrichtingsplan zijn 3 locaties opgenomen waar de waterstand gemeten zal worden:

- benedenstrooms (bij de duiker en noodoverloop);
- bij de Dieverseweg;
- bij de Moordstuw.

Op basis van de gemeten waterstanden kan het functioneren van de Vledder Aa bepaald worden. Door beheer en onderhoud kan bijgestuurd worden, door bijvoorbeeld het uitvoeren van een extra maaironde bij teveel opstuwing, zie ook paragraaf 4.5.

Daarnaast dient de ecologie gemonitord te worden, hiervoor zal een monitoringsplan opgesteld worden.

4.3. Ecologische onderbouwing

4.3.1. Toekomstige GXG, kwel en duurlijnen

Met behulp van het grondwatermodel voor de Vledder Aa is de gemiddelde freatische grondwaterstand bepaald voor het GGOR. Tevens zijn de GHG, GLG en GVG voor dit toekomstige inrichtingsontwerp berekend. In bijlage III zijn de kaarten opgenomen. Er treedt geen verandering op in de stijghoogte in het 1^e watervoerend pakket in het GGOR. Dat komt door de aanwezigheid van weerstandsbiedende laag in het grondwatermodel. Op locaties waar de weerstandsbiedende laag ontbreekt of dunner is, heeft het project effect op de stijghoogte in het watervoerend pakket. Dit is echter niet in het model opgenomen.

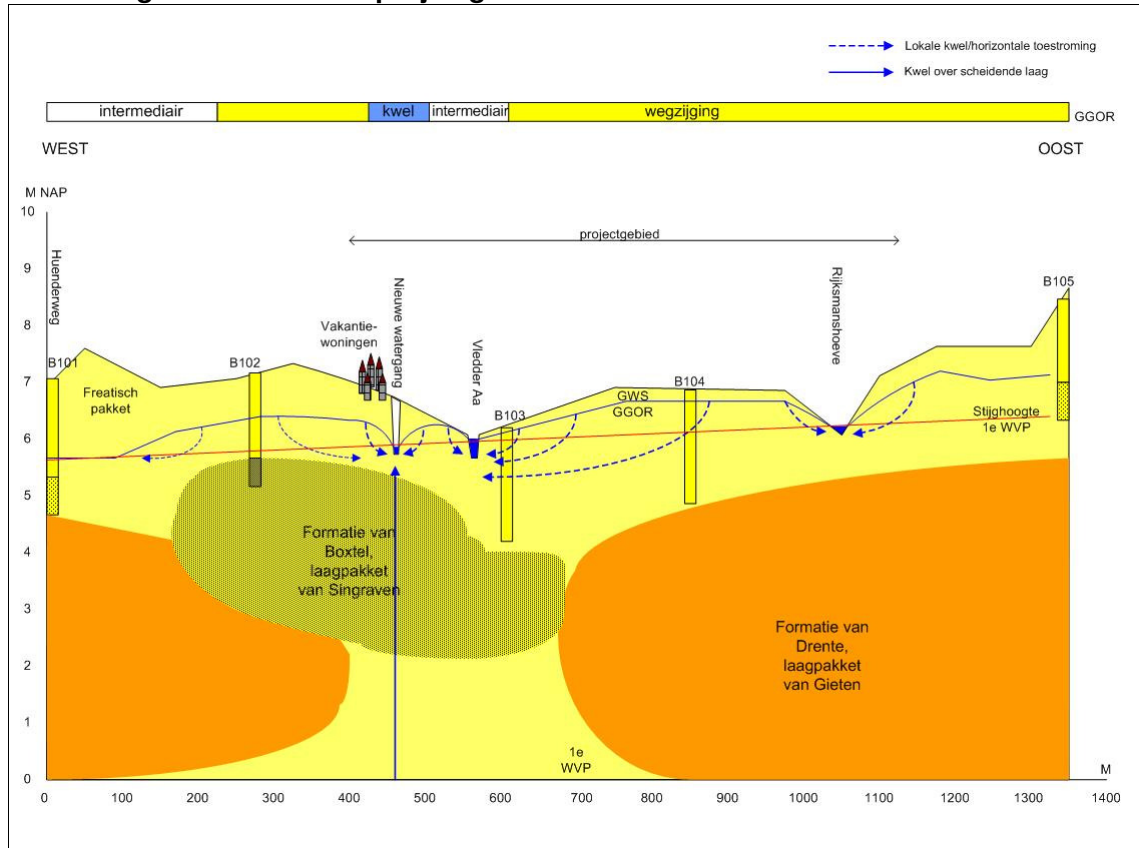
Na inrichting van het beekdal bevindt de GVG in het projectgebied zich op circa 10-30 cm onder maaiveld. De GHG in het projectgebied bevindt zich aan maaiveld tot 20 cm onder maaiveld. De GLG bevindt zich op een niveau van circa 50-80 cm onder maaiveld. Er treedt een verhoging op van de grondwaterstanden ten opzichte van de huidige situatie. Nabij het bungalowpark is de verandering minder groot. Dat komt omdat daar het grondwater al relatief hoog is, waardoor de verandering minder is. De verhoging van de grondwaterstand is het gevolg van de verontdieping en peilverhoging in de Vledder Aa en de zijwatergangen. Daarnaast treedt de grondwaterstandverhoging op als gevolg van het dempen/afdammen van (het merendeel van) de greppels en ontwateringsmiddelen in het projectgebied. Hierdoor is de ontwatering van het projectgebied afgenomen ten opzichte van de huidige situatie. Door de inrichtingsmaatregelen van het projectgebied wordt het peil in de Vledder Aa minder peilgestuurd. Het peil in de Vledder Aa is afhankelijk van de bovenstroomse afvoer (neerslag), waarbij het peil in droge periode tijdelijk zal uitzakken en in natte perioden zal stijgen. Hierdoor treedt er meer fluctuatie in de grondwaterstand gedurende het jaar.

In eveneens bijlage III is de kwel en infiltratiekaart opgenomen voor het GGOR. Als gevolg van de verhoging van de freatische grondwaterstand in het projectgebied, neemt de kwel over de scheidende laag af in het gebied. Ook de kwel naar maaiveld is berekend. Deze treedt op indien er sprake is van kwel over de scheidende laag en de grondwaterstand minder van 75 cm onder maaiveld ligt en daardoor de wortelzone bereikt. Na inrichting van het beekdal treedt er wel op meer locaties kwel naar maaiveld op, vanwege de hogere grondwaterstand.

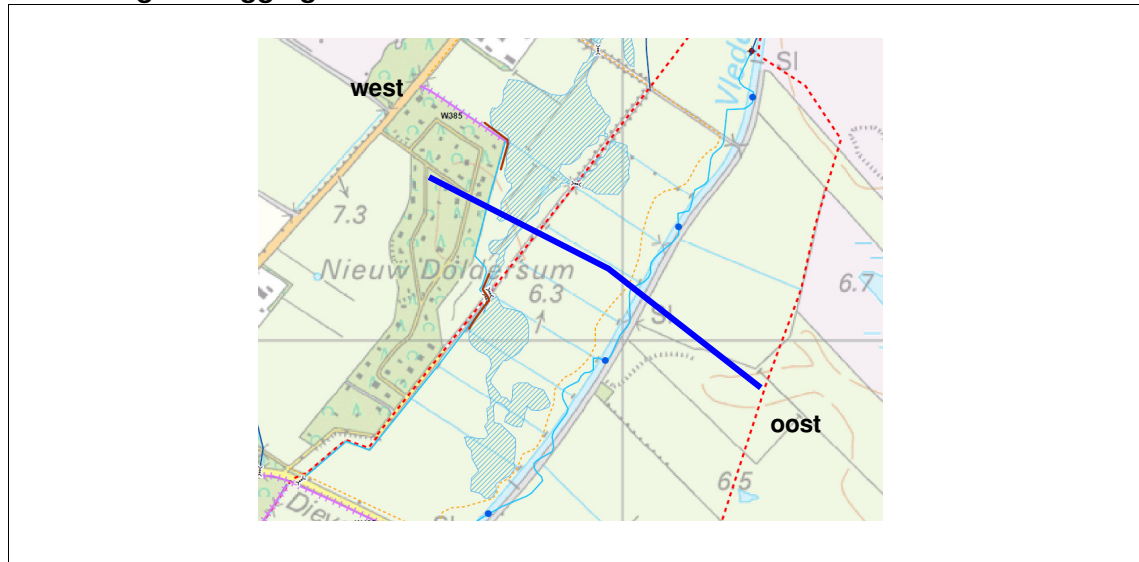
Als gevolg van het dempen/afdammen van de greppels en watergangen in het projectgebied wordt de ontwatering in het gebied verminderd. Dit resulteert in een toename van horizontale toestroming van grondwater uit het freatisch pakket naar de Vledder Aa.

In afbeelding 4.8 is een schematische dwarsdoorsnede weergegeven van het beekdal van de Vledder Aa. De locatie van de doorsnede is opgenomen in afbeelding 4.9. In de doorsnede zijn de gemiddelde grondwaterstand voor het AGOR en GGOR weergegeven.

Afbeelding 4.8. Doorsnede projectgebied



Afbeelding 4.9. Ligging doorsnede

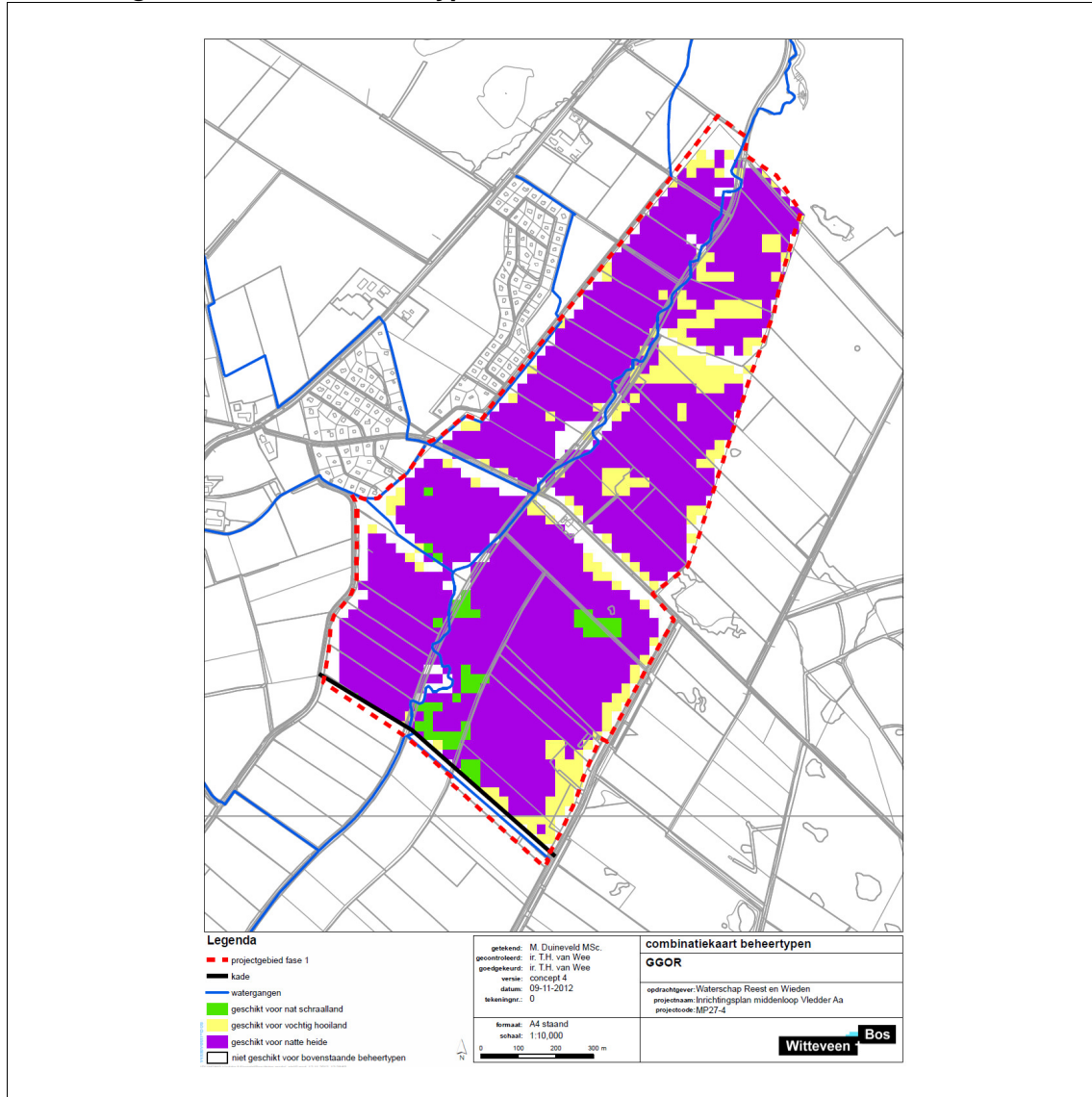


4.3.2. Doelrealisaties beheertypen

Met behulp van het Water noodinstrumentarium is de doelrealisatie natuur bepaald voor het GGOR. De doelrealisatie geeft de potentiële ontwikkeling weer voor de beheertypen. Dit wordt berekend op basis van de toekomstige GHG, GLG, GVG, kwelkaart en de bodemkaart.

In bijlage III zijn de doelrealisatiekaarten voor het beheertype nat schraalland, vochtig hooiland en natte Heide voor de toekomstige inrichting van het projectgebied opgenomen. Deze kaarten geven de potentie weer tot ontwikkeling van het beheertype in het beekdal. In afbeelding 4.10 is een voorstel voor beheertypen weergegeven.

Afbeelding 4.10. Voorstel beheertypen



Voor het beheertype Nat schraalland voldoet de GVG in het projectgebied aan de optimale condities die gesteld zijn aan dit beheertype. Echter, de GLG ligt in delen van het projectgebied te ver onder maaiveld voor het beheertype. Nabij de Vledder Aa en in het zuiden van het gebied, zijn er locaties waar de GVG en GLG voldoen aan de eisen. De grondwaterstand aan de westflank van het projectgebied voldoet op meerdere locaties aan de eisen van het beheertype. Dit als gevolg van de aanvoer van water via de westelijke zijwatergangen. Op de oostelijke flanken van het beekdal zakt de grondwaterstand in de zomer verder uit omdat de wateraanvoer klein is. De ontwikkeling van Nat schraalland is echter afhankelijk van het optreden van kwel naar maaiveld. Door de inrichtingsmaatregelen treedt er ten opzichte van het AGOR in een iets groter deel in het projectgebied kwel naar maaiveld op. Overigens wordt hiermee de kwel bedoeld die de wortelzone (75 cm-mv) bereikt. In deze ondiepe zone kan neerslag echter nog steeds overheersen ondanks de kwel. Er treedt ook

een toename op van lokale kwel dat uit het freatisch pakket lateraal toestroomt. Het areaal waar optimale grondwaterstanden voorkomen en kwel naar maaiveld optreedt is in het projectgebied fase 1 beperkt tot het zuidelijk deel van het projectgebied langs de Vledder Aa. De GHG ligt op deze locaties bijna aan maaiveld en voldoet daarmee ook aan de abiotische randvoorwaarden. Hier treedt ook de gewenste inundatie op, zie bijlage V. Uit de GGOR studie voor de gehele middenloop blijkt dat benedenstrooms van de middenloop er over een groter gebied kwel optreedt naar maaiveld na inrichting van het beekdal. In de lagere gelegen delen van de Vledder Aa is er daarom meer potentie voor de ontwikkeling van nat schraalland. Kanttekening daarbij is dat voor het ontstaan van kwelafhankelijke vegetaties ook de momenten belangrijk zijn waarop de grondwaterstanden uitzakken naar de niveaus van GVG en GLG. Gebeurt dit te vroeg en te langdurig, dan zijn de omstandigheden toch te droog voor de vegetatie (er treedt dan droogtestress op). Ontwikkeling van de vegetatie zal dan beperkt worden.

Voor het beheertype Vochtig hooiland wordt langs de zijwatergangen en in het noordoosten van het projectgebied op een aantal percelen een goede doelrealisatiescore berekend. Op deze locaties scoort het nat schraalland minder goed, maar zijn de condities voor vochtig hooiland beter. Echter, in grote delen van het projectgebied ligt de GVG en GLG (net) te dicht onder maaiveld waardoor het theoretisch te nat is voor het beheertype vochtig hooiland. Op deze locaties ligt de GVG ondieper dan 20 cm onder maaiveld. In de praktijk wordt dit vaak niet als een probleem ervaren.

Voor het beheertype Natte heide wordt voor het GGOR vrijwel in het hele projectgebied een doelrealisatie score van 100 % berekend.

Duurlijnen

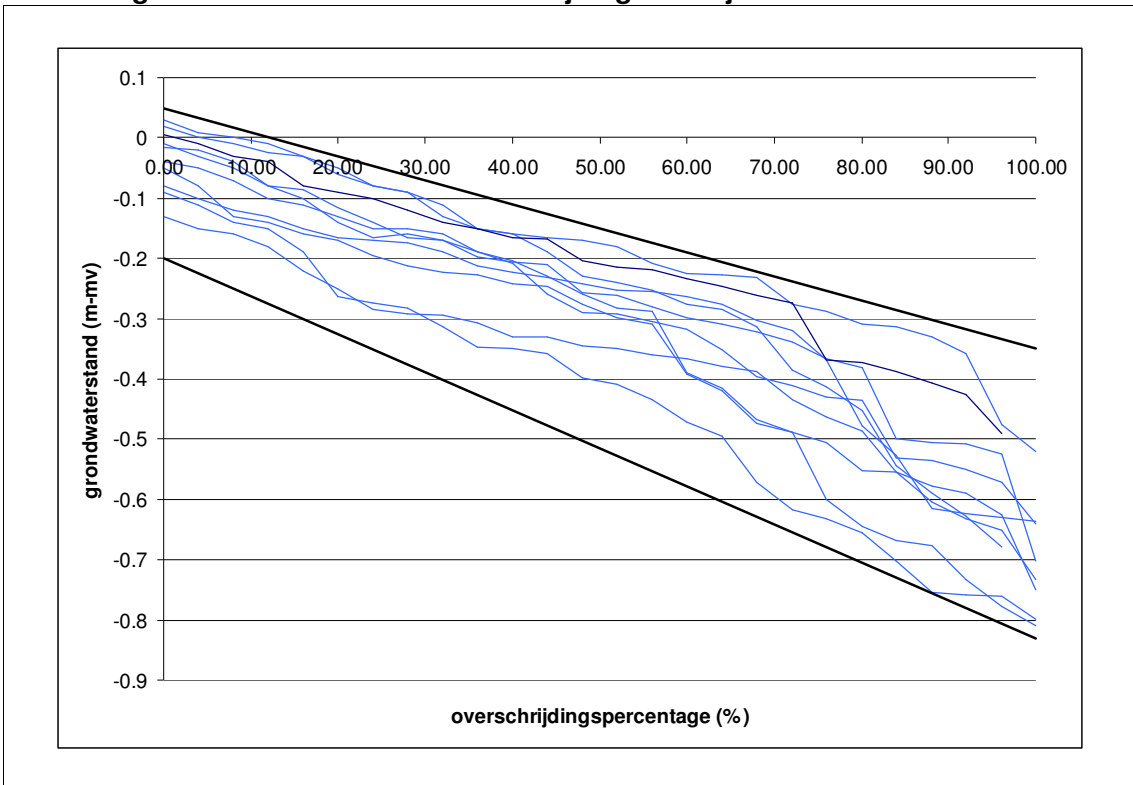
Naast de abiotische eisen aan de GVG en GLG kan er ook gebruik gemaakt worden van een duurlijntype voor de toetsing van de grondwaterstanden van een bepaald vegetatietype. Het duurlijntype geeft een indicatie van het grondwaterstandverloop over het jaar. Per type is een bandbreedte geschetst waarbinnen de overschrijdingsduurlijn zich kan bewegen. Het karakteristieke grondwaterverloop van het vegetatietype is afgeleid uit diverse literatuur (Everts & de Vries 1991, Bal et al. 1995, Van Wirdum 1991, Cals et al. 1993, Ellenberg 1988). Voor het Nat schraalland is het duurlijntype Molinietalia gebruikt, dit is van toepassing voor blauwgraslanden, dotterbloemhooiland en overstromingsgrasland als rietvegetatie.

De duurlijnen van de grondwaterstand zijn voor één locatie in het projectgebied getekend, waar de condities aan de GVG, GLG, GHG en de kwel voldoen aan de abiotische randvoorwaarden van Nat schraalland. Deze locatie is weergegeven in afbeelding 4.11.

Afbeelding 4.11. Locatie berekende duurlijn



Afbeelding 4.12. Berekende overschrijdingsduurlijn Molinietaalia



Uit de berekende overschrijdingsduurlijn blijkt dat het grondwaterstandverloop op deze locatie voor het vegetatietype Nat schraalland voldoet aan het duurlijntype.

4.3.3. Effecten op ecologie

Door de herinrichting van het projectgebied kan het oppervlak vochtige heide, heischraal grasland en vennen uitbreiden. Dit heeft een positief effect op de instandhoudingsdoelstellingen voor de beschermde habitats.

De Vledder Aa is een geschikt leefgebied voor diverse vissoorten zoals stekelbaars, riet- en blankvoorn, kleine modderkruiper, driedoornige stekelbaars, tiendoornige stekelbaars, winde, snoek, blankvoorn, baars, bempje, rivergrondel, paling/aal en kwabaal. Momenteel is de Vledder Aa echter nog niet vispasseerbaar. Dit zal het vóórkomen van voornoemde vissoorten belemmeren.

Bij herinrichting van het projectgebied wordt de beschermde vogelsoorten foerageergebied en nieuwe broedbiotoop gecreëerd. Door het meer natuurlijke karakter van het gebied na inrichting wordt invulling gegeven aan de behouds- of uitbreidingsdoelen. Tijdens de aanlegfase kan een tijdelijk negatief effect optreden op de foeragerende en broedende vogelsoorten van de Vogelrichtlijn. Hiervoor dient in een Voortoets de verstoring nader te worden onderzocht.

4.4. Landschap en recreatie

Het schouwpad langs de huidige Vledder Aa wordt als ommetje gebruikt door lokale bewoners. Dit schouwpad zal door de nieuwe inrichting van het beekdal verdwijnen. Onderdeel van de inrichting van het beekdal van de Vledder Aa is daarom de aanleg van een ommetje voor het recreatiepark Doldersum langs de nieuwe loop. Dit ommetje wordt ook wel een laarzenpad genoemd. Dit in verband met mogelijk natte omstandigheden op het wandelpad. Het pad is aangelegd zodat er vanuit het recreatiepark een rondje kan worden gelopen langs de Vledder Aa. De indicatieve ligging van het laarzenpad is aangegeven op de kaart in bijlage I.

4.5. Beheer en onderhoud

4.5.1. Inleiding

De nieuwe ligging en de profielen van de middenloop dienen in de legger te worden opgenomen. Onderstaand wordt nader ingegaan op het beheer en het onderhoud van het projectgebied fase 1. De intentie is dat de sloten die van belang zijn voor de ontwatering van woningen en wegen als watergang op de legger vastgelegd worden. Dit betreft de watergangen W385, W415, W425 en de watergang langs de kade. De watergang aan de zuidoostkant van bungalowpark Doldersum (de sloot welke afgedamd wordt) wordt een schouwsloot. Het waterschap is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de beek en watergangen. Het beheer en onderhoud van het (natuur)terrein in het projectgebied valt onder de verantwoordelijkheid van de terreinbeheerders. Voorgesteld wordt de afspraken over eigendom, beheer en onderhoud vast te leggen.

4.5.2. Beheer

Peilbeheer en onderhoud

Het beekstelsel in het projectgebied is ontworpen als een natuurlijk systeem, waarbij het peil niet gereguleerd kan worden met kunstwerken. De waterstanden worden gemeten om het functioneren van de Vledder Aa te monitoren. Bij teveel opstuwing in de Vledder Aa (wat kan resulteren in wateroverlast bij de zijwatergangen) dient mogelijk (extra) gemaaid

te worden, bij te lage waterstanden dient de begroeiing behouden te blijven. Kritische locaties zijn onder andere:

- Dieverseweg: waterstand slechts 15-20 dagen per jaar boven de NAP+5,7 m (waterstand moet voldoende laag blijven);
- Moordstuw: waterstand bij Q_{20} (9 maanden onderschrijding) boven de NAP+6,38 m (waterstand moet voldoende hoog blijven).

Daarnaast zal bij de tijdelijke kade gemeten worden.

Naast het monitoren van de oppervlaktewaterstand, wordt aanbevolen om de grondwaterstand en ecologie te monitoren. Voor het grondwater kan hierbij aangesloten worden op het meetnet 'verdroging' van het waterschap.

Nat schraalland

Herstel van nat schraalland vanuit intensief beheerde, sterk bemeste graslanden kan plaatsvinden door het herstellen van de hydrologische situatie en het invoeren van een hooilandbeheer. Het instandhoudingsbeheer bestaat uit het jaarlijks zomermaaien (vanaf eind juli of begin augustus) met licht materieel. Aanvullend eventueel nabeweiding.

Vochtig hooiland

Herstel van vochtig hooiland vanuit intensief beheerde, sterk bemeste graslanden kan plaatsvinden door het herstellen van de hydrologische situatie en het invoeren van een verschrallingsbeheer (maaien en afvoeren). Het instandhoudingsbeheer bestaat uit het één- à tweemaal per jaar maaien, eventueel met nabeweiding. Ten behoeve van insecten daarbij ook terreindelen niet of extra laat maaien.

Natte heide

Herstel van natte heide vanuit landbouwgrond kan plaatsvinden door het (eventueel) afgraven van de voedselrijke toplaag, gevolgd door maaien en afvoeren voor verdere verschralling. Instandhoudingsbeheer is onder optimale omstandigheden nauwelijks nodig, onder minder gunstige omstandigheden is het beheer afhankelijk van de ontwikkeling.

5. TOETSING VAN (NEVEN)EFFECTEN

5.1. Werkwijze effectbepaling

Met behulp van het grondwatermodel Vledder Aa zijn de grondwaterstanden berekend die optreden na het uitvoeren van het inrichtingsplan. De veranderingen ten opzichte van de huidige situatie (AGOR) zijn bepaald. Aan de hand van de verschilkaart zijn de effecten op het grondwater, de effecten op landbouw en de effecten op bebouwing beschreven. De effecten op lokale asfaltwegen worden beschouwd aan de hand van kritische punten, waarbij naar de drooglegging wordt gekeken.

5.2. Effecten op grondwater

In bijlage III is de freatische grondwaterstand en de GHG, GVG en GLG weergegeven voor het toekomstige inrichtingsontwerp. Tevens zijn er drie verschilkaarten opgenomen die de verandering in de GXG's weergeven ten opzichte van de huidige situatie (AGOR). Uit de kaarten blijkt dat er een verhoging optreedt van de freatische grondwaterstand als gevolg van de inrichtingsmaatregelen. Binnen het projectgebied bedraagt deze verhoging circa 50 tot 110 cm.

5.3. Effecten op landbouw

De verhoging van de grondwaterstand treedt voornamelijk op binnen het projectgebied en aan de randen hiervan. Deze gronden zijn allen in het bezit van de natuurorganisaties. Er liggen geen landbouwgronden binnen het gebied waar verhoging van de grondwaterstand optreedt.

Er zijn wel landbouwgronden ten zuiden en ten westen van het projectgebied gelegen. Deze liggen direct ten zuiden van de grens van het projectgebied aan de oostzijde van de Vledder Aa. Door de toekomstige grenssloot ten zuiden van de kade worden er geen effecten op de landbouwgronden aan de zuidkant berekend. De sloten langs de Madeweg zorgen er ook voor dat er geen effecten berekend worden.

5.4. Effect op waterkwaliteit in de beek

De boezem van noordwest Overijssel (NWO) is nutriëntrijk. Met name de fosfaatbelasting is een probleem. De nutriëntenbelasting van afvoerende watergangen is daarom een aandachtspunt.

Door het vernatten van het projectgebied kunnen nutriënten uitspoelen. De bodem is fosfaatrijk, en door vernatting zal het fosfaat gedeeltelijk uitspoelen. Hierdoor zal de fosfaatbelasting vanuit de Vledder Aa mogelijk toenemen de komende decennia. De afvoer van de Vledder Aa is echter beperkt. De gemiddelde totale afvoer van de Vledder Aa (over de Moordstuw) is 870.000 m³ per jaar. Een eventuele toename van de fosfaatafvoer is daarvoor relatief klein op de totale afvoer op de boezem van NWO.

Op de lange termijn zal de fosfaatbelasting juist afnemen door het veranderde landgebruik (natuur).

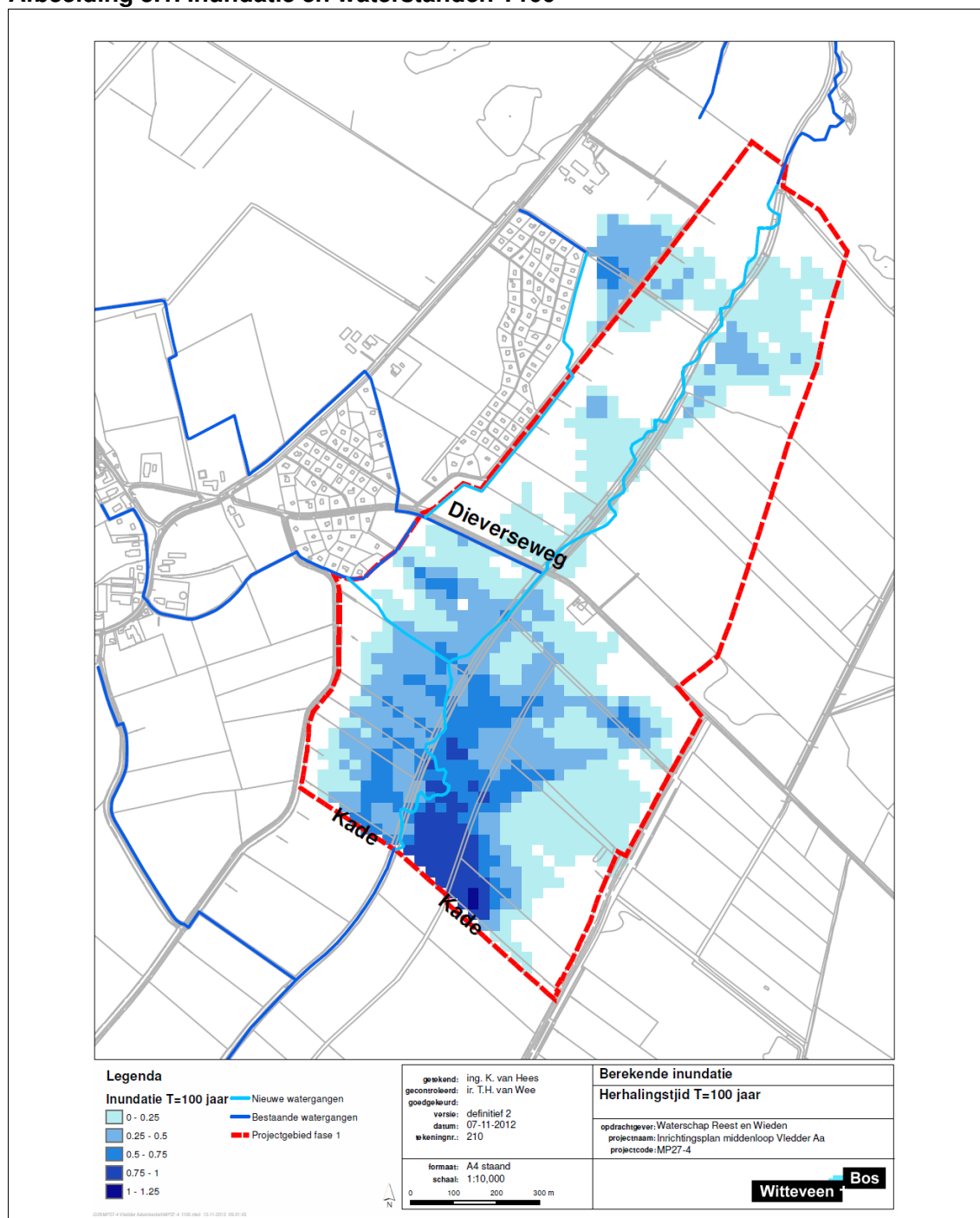
5.5. Effecten op bebouwing en wegen

5.5.1. Toetsing inundatie bij vasthouden water

Toetsing inundatie

De optredende inundatie en waterstanden bij T100 zijn weergegeven in afbeelding 5.1. De berekende maximum waterstanden zijn ook weergegeven in tabel 5.1 voor een aantal kritische locaties. In bijlage V is de inundatie weergegeven voor T1, T10 en T100, in bijlage VI zijn de eisen voor de kritische locaties afgeleid.

Afbeelding 5.1. Inundatie en waterstanden T100



Uit de berekeningen blijkt dat er geen inundatie plaatsvindt in de bebouwde gebieden, bij de twee bungalowparken en bij de woning langs de Doldersumseweg. De waterstand bij T100 blijft meer dan 15 cm onder de drempelhoogte. Opgemerkt wordt dat de waterstand bij het bungalowpark Doldersum met name bepaald wordt door het profiel van de zijwatergang en in mindere mate door de inundatie van het beekdal van de Vledder Aa. Vandaar dat de waterstand bij T10 en T100 gelijk is.

In onderstaande afbeelding is te zien dat er ook buiten het plangebied inundatie optreedt, aan de noordwestzijde. Dit betreft natuurgebied, waar de inundatie niet tot problemen leidt.

Tabel 5.1. Waterstanden kritische locaties (in NAP m)

locatie	drempelhoogte	waterstand T1	waterstand T100
bungalowpark Doldersum	6,38	5,78	6,16
woning Doldersummerweg	6,84	5,95	6,17
bungalowpark Nieuw Doldersum	6,97	6,01	6,22

Vast houden van water

De kade zorgt ervoor dat er water geborgen wordt in het beekdal van de Vledder Aa, zoals in afbeelding 5.1 weergegeven is. Het bergingvolume is:

- 6.000 m³ voor herhalingstijd T=1 jaar;
- 49.000 m³ voor herhalingstijd T=10 jaar;
- 204.000 m³ voor herhalingstijd T=100 jaar.

Het verloop van de waterstand bij T1, T10 en T100 net bovenstrooms van de kade is weergegeven in afbeelding 5.2.

5.5.2. Drooglegging

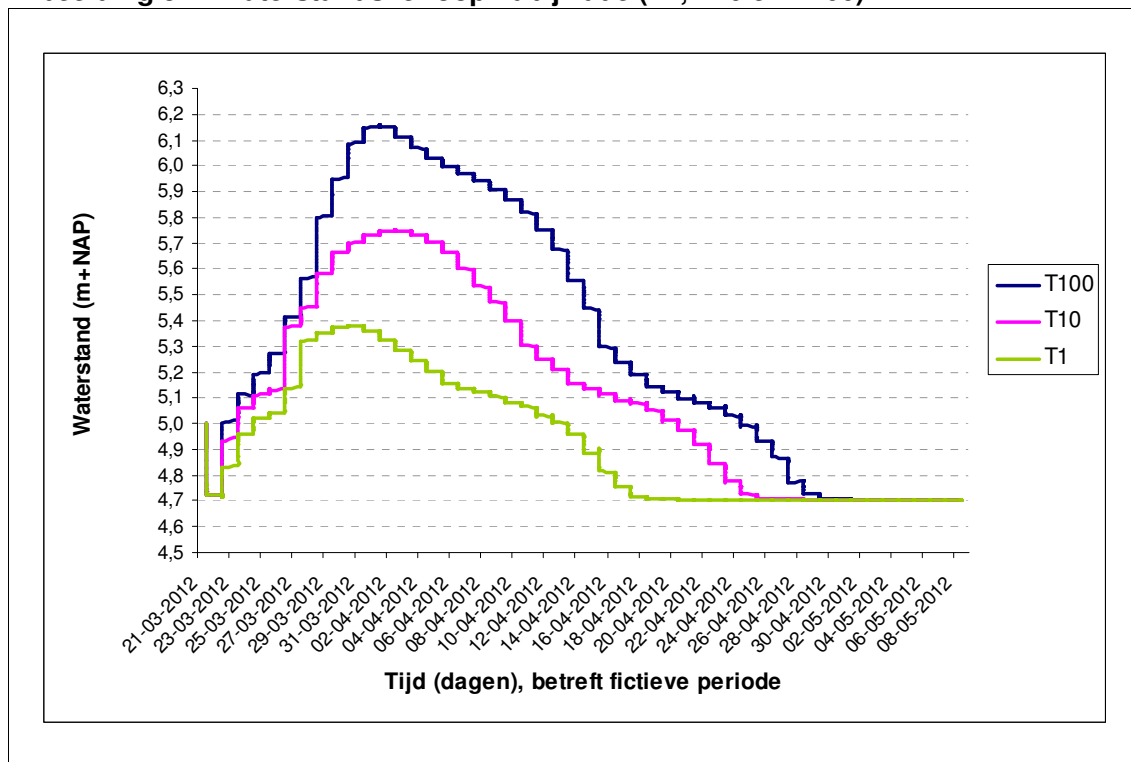
Voor de woningen in de twee bungalowparken en de woning langs de Dieverseweg is een drooglegging van 1 m (bij een Q50 afvoer) vereist om de ontwatering te waarborgen en grondwateroverlast te voorkomen. De drooglegging is weergegeven in tabel 5.2, de toetshoogten van de meest kritische locaties in bijlage VI. Geconcludeerd wordt dat er op alle locaties voldoende drooglegging optreedt.

Ook voor wegen wordt drooglegging van 1 m gehanteerd. Voor de Dieverseweg/Doldersummerweg is een uitzondering gemaakt. Deze weg is een klinkerweg en is gefundeerd. Door de gemeente Westerveld is hier een drooglegging van 0,70 m toegestaan bij een Q50 afvoer. De beperkte drooglegging treedt op over een lengte van ongeveer 100 m. Bij de overige wegen is er voldoende drooglegging.

5.5.3. Ontwateringsdiepte

De toekomstige GHG is weergegeven in bijlage III. Hierin is te zien dat bij bebouwing de GHG meer dan 0,7 m-mv blijft, behalve bij de woning langs de Doldersummerweg. Voor deze woning zijn maatregelen voorzien om dit effect te mitigeren. Er zullen rondom het perceel greppels gegraven worden van 1 m-mv om de ontwateringsdiepte voldoende laag te houden.

Afbeelding 5.2. Waterstandsverloop nabij kade (T1, T10 en T100)



Tabel 5.2. Drooglegging

watgang	drempelhoogte of hoogte wegdek	toetshoogte waterstand Q50	berekende waterstand Q50
bebouwing			
W385	NAP+6,97 m	NAP+5,97 m	NAP+5,97 m
W425	NAP+6,89 m	NAP+5,89 m	NAP+5,89 m
W415	NAP+6,38 m	NAP+5,38 m	NAP+5,34 m
Vledder Aa (woning Doldersummerweg)	NAP+6,84 m	NAP+5,84 m	NAP+5,62 m
wegen			
Dieverseweg/Doldersummerweg	NAP+6,39 m	NAP+5,69 m	NAP+5,62 m
landweg	NAP+6,66 m	NAP+5,66 m	NAP+5,62 m
fietspad langs Nieuw Doldersum	NAP+6,96 m	NAP+5,96 m	NAP+5,87 m
Madeweg	NAP+6,51 m	NAP+5,51 m	NAP+5,34 m

5.6. Archeologie

Voor het inrichtingsontwerp is een archeologisch advies opgesteld. Hieruit wordt geconcludeerd dat voor de middenloop van de Vledder Aa, fase 1 nadrukkelijk rekening gehouden is met de archeologische waarden. Daardoor zijn de te nemen maatregelen op archeologisch gebied (archeologisch vervolgonderzoek) relatief beperkt. Voor zover nodig, betreft het veelal een extensieve vorm van archeologische nazorg (archeologische inspectie achteraf) en soms een archeologische begeleiding. Tabel 5.3 geeft een samenvattend overzicht van de te nemen archeologische maatregelen.

Tabel 5.3. Inrichtingsmaatregelen en geadviseerd archeologisch vervolgonderzoek

inrichtingsmaatregel	archeologisch vervolgonderzoek
dempen, afdammen, verondiepen, versmallen watergangen	geen, mits hiervoor grond gebruikt wordt uit de aangewezen terreinen/depot
verwijderen stuwen	geen
beekherstel Vledder Aa	geen
aanleg laarzenpad/oversteekvoorzieningen	geen
functieverlies schouwpad	geen
aansluiting Veldbeek	archeologische inspectie
aanleg zijwatergang W385	archeologische inspectie/archeologische begeleiding
aanleg zijwatergang W425	geen
aanleg zijwatergang W415	archeologische inspectie/archeologische begeleiding
aanleg kade met duiker en overlaat	geen ¹
aanleg grenssloot	archeologische inspectie/archeologische begeleiding
aanbrengen waterstandmeters	geen
afplag-/ontgravingslocaties:	
1. bestaand depot langs de beek	geen, mits gegarandeerd wordt dat de onderliggende zandkoppen bij het ontgraven van het depot niet worden aangetast
2. ruggetjes langs de beek	geen, mits gegarandeerd wordt dat hierbij opduikingen in de ondergrond ontzien worden (dus niet dieper ontgraven dan het direct achterliggende maaiveld)
3. ontgraven 20 cm Veenhuizerlanden	geen (eventueel archeologische inspectie), mits de in dit perceel te verwachten opduikingen worden gemarkeerd en ontzien

De grootste bedreiging van eventuele archeologische waarden vormen vermoedelijk niet de directe inrichtingsmaatregelen, vanwege hun relatief beperkte impact en omvang, maar het afplaggen en het ontgronden.

Hoe beperkter het afplaggen/ontgronden, hoe gunstiger dit is vanuit archeologisch oogpunt. In de praktijk kunnen de zorgvuldige voorbereidingen om het kwetsbare archeologische bodemarchief zoveel mogelijk te ontzien, teniet gedaan worden door gebrek aan toezicht, of door eigen initiatieven van een aannemer/uitvoerder of kraanmachinist.

Het is zaak voorafgaand aan de civieltechnische grondwerkzaamheden de uitvoerder en kraanmachinisten goed te instrueren, en duidelijk te maken dat uitsluitend op de aangewezen terreingedeelten afgegraven mag worden.

¹ In overleg met de archeoloog van de provincie Drenthe en de gemeente Westerveld is besloten dat booronderzoek niet nodig is, omdat dit niet leidt tot aanvullende informatie.

6. GRONDBALANS

6.1. Grondbalans

De grondbalans is weergegeven in tabel 6.1. Er is veel grond nodig om de huidige loop te dempen, meer dan er vrij komt bij het ontgraven. In totaal is er een grondaanvoer benodigd van 56.000 m³. Hiervan is er een deel reeds beschikbaar door reeds uitgevoerde afgravingen. Aanbevolen wordt om op de kruisingen van de oude (gedempte) en nieuwe waterloop fosfaatarme grond toe te passen, om naleveren zoveel mogelijk te voorkomen.

In de grondbalans is geen rekening gehouden met het eventueel afgraven/afplaggen van het maaiveld.

Tabel 6.1. Grondbalans

	Vledder Aa	zijwatergangen	kade	totaal
dempen/ophogen kade	-47.000	-9.000	-5.000	-61.000
ontgraven	3.000	2.000		5.000
totaal	-44.000	-7.000	-5.000	-56.000

6.2. Afgraven/afplaggen

Zoals in voorgaande paragraaf beschreven is, is er een grondtekort om de Vledder Aa en zijwatergangen te dempen.

In het ontwerp van 2005 was afgraven voorzien, met als doel een betere doelrealisatie van de (grondwaterafhankelijke) natuur en meer vast houden van water. Wat betreft vast houden van water is afgraven niet nodig. Zonder afgraven is er al voldoende water geborgen worden. Wat betreft de natuur is het afgraven niet nodig om de grondwaterstanden dichterbij aan maaiveld te brengen, het grondwater is al relatief ondiep. Wel is afgraven positief voor de ontwikkeling van de natuur, doordat de nutriëntrijke bouwvoor dan verwijderd wordt. Uit het nutriëntenonderzoek is gebleken dat ondiep afplaggen echter niet zinvol is. Van de 5 onderzochte locaties is op één locatie (locatie 4 uit afbeelding 2.8) de nutriëntrijke bouwvoor 20-40 cm, op 2 locaties (locatie 1 en 2) 40-60 cm. Op deze 3 locaties kan afgraven zinvol zijn. Afbeelding 3.3 geeft de potentiële afgravingslocaties weer. De gemeentelijke vrijstelling voor ontgraven is 30 cm. Indien dieper ontgraven wordt is archeologisch onderzoek benodigd. Vooral nog wordt daarom uitgegaan van een ontgravingsdiepte van maximaal 30 cm.

De mogelijkheden voor grond afgraven (ten behoeve van een gesloten grondbalans) zijn (zie ook afbeelding 3.3):

1. uit bestaande depot langs de beek. Hier is ongeveer 10.000 m³ beschikbaar;
2. afgraven ruggatjes (ontstaan bij aanleg Vledder Aa) langs de beek;
3. Rijkmanshoeve:
 - bouwvoor verwijderen perceel tussen Rijkmanshoeve en Vledder Aa (locatie 3 west). Met een oppervlak van 5,4 ha en afplaggen van 30 cm, levert dit 16.000 m³ op. De bodem is fosfaatrijk tot 40-60 cm-mv;
 - Rijkmanshoeve (afplaggen 30 cm). Met een oppervlak van 4,4 ha, levert dit 13.000 m³ op. Het afplaggen zal hier echter geen effect hebben, omdat de bodem tot 60 cm-mv zeer fosfaatrijk is;
4. afplaggen 7 ha buiten het projectgebied (Het Drentse Landschap).

De eerste 3 opties leveren circa 39.000 m³. Voor het tekort van circa. 17.000 m³ zal tijdens het opstellen van het bestek gekeken worden naar de mogelijkheden binnen optie 4 en andere opties in de directe omgeving van het plangebied.

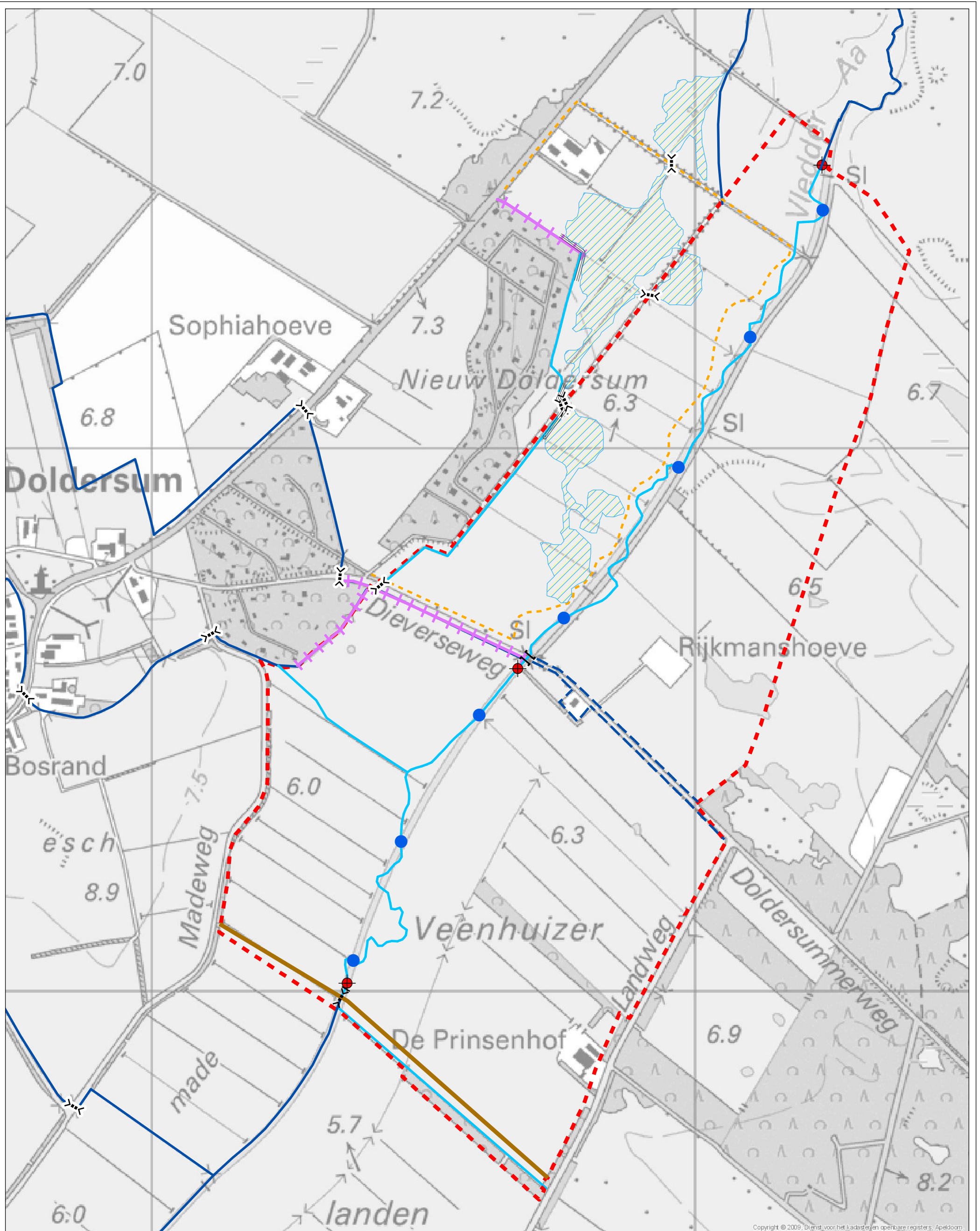
BEGRIPPENLIJST

begrip	toelichting
AGOR	Actueel Grond- en Oppervlaktewater Regime
GGOR	Actueel Grond- en Oppervlaktewater Regime
drooglegging	verschil tussen waterstand (Q50) en maaiveld
GVG	Gemiddeld Voorjaars Grondwaterstand
GLG	Gemiddeld Laagste Grondwaterstand
GHG	Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand
KRW	Kader Richtlijn Water
WB21	Waterbeheer 21 ^{ste} eeuw
Q20	afvoer 3 maanden per jaar overschreden wordt. 9 maanden per jaar is de afvoer dus lager
Q50	afvoer die ongeveer 15 dagen per jaar optreedt. De Q50 is de helft van de maatgevende afvoer
Q100	maatgevende afvoer, de afvoer die eens per jaar optreedt
T1, T10, T100	afvoergolf die respectievelijk eens per 1, 10 en 100 jaar optreedt

REFERENTIES

1. rapport 'GGOR beekdal middenloop Vledder Aa', Witteveen+Bos, ref. MP27-1/seew-007, d.d. 7 juli 2005;
2. rapport 'Ontwerp middenloop Vledder Aa', Witteveen+Bos, ref. MP27-1/eijj2/016, d.d. 31 oktober 2005;
3. notitie 'Ontwerp tijdelijke bypass', Witteveen+Bos, ref. MP27-4/schb3/011, d.d. 19 maart 2012;
4. notitie 'Kalibratie afvoermodel Vledder Aa, ref. MP27-4/schb3/010, d.d. 19 maart 2012;
5. rapport 'Ecologische quickscan inrichting middenloop Vledder Aa, Witteveen+Bos, ref MP27-4/posm/024, d.d. 6 juli 2012;
6. rapport 'Voortoets hermeandering middenloop Vledder Aa', Witteveen+Bos, ref MP27-4/niel2/031, d.d. 24 september 2012;
7. rapport 'Inrichtingsplan Middenloop Vledder Aa, fase 1, Ruimtelijke onderbouwing', Witteveen+Bos, ref. ref MP27-4/niel2/028, d.d. 3 september 2012;
8. rapport 'Verkennd bodem- en waterbodemonderzoek middenloop Vledder Aa fase 1', Witteveen+Bos, ref MP27-4/zegv/019, d.d. 1 mei 2012;
9. notitie 'Afvoer Vledder Aa', ref. MP27-4/kolm/007, Witteveen+Bos, d.d. 18 januari 2012;
10. notitie 'Vergelijking peilbuismetingen Vledder Aa', ref. MP27-4/kolm/006, Witteveen+Bos, d.d. 17 januari 2012;
11. Vitens. 'Zicht op water, Langetermijnvisie win infrastructuur 2010 2040';
12. Notitie 'Nutriëntenonderzoek, ref MP27-4/kolm/027, d.d. 3 september 2012;
13. Bodemkaart, TNO-DINO;
14. RAAP, Archeologisch advies aangaande het Inrichtingsplan Middenloop Vledder Aa, fase 1, oktober 2012;
15. T.J. ten Anscher, 2006. Plangebied Middenloop Vledder Aa, Gemeente Westerveld. Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek, RAAP-rapport 1359.

BIJLAGE I INRICHTINGSMAATREGELEN



Copyright © 2009, Dienst voor het kadaster en openbare registers, Apeldoorn

Legenda

- greppel
- verdieping beek tbv vis
- brug
- duiker
- duiker en overlaat
- afvoer gebied
- waterstandmeter
- - - laarzenpad
- kade
- veldbeek
- nieuwe_watergangen
- - - verontdiepen bestaande watergang
- bestaande watergangen
- - - projectgebied_fase_1

getekend: M. Duineveld MSc.
 gecontroleerd: ir. T.H. van Wee
 goedgekeurd: ir. T.H. van Wee
 versie: 1
 datum: 13-11-2012
 tekeningnr.: 0

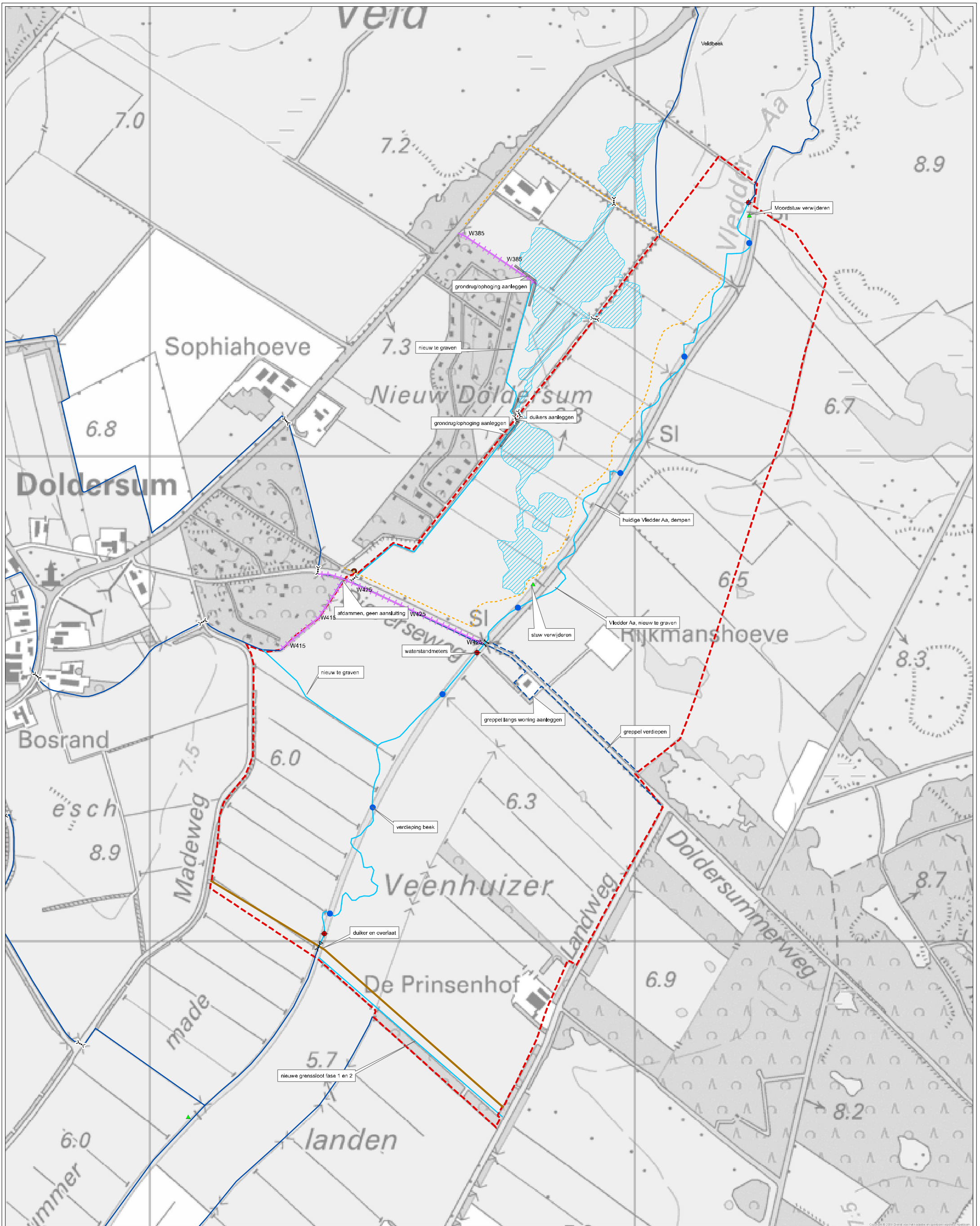
formaat: A3 staand
 schaal: 1:6,500
 0 50 100 150 200 250 m



Toekomstige situatie

Inrichtingsplan

opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
 projectnaam: WGP Middenloop Vledder Aa fase 1
 projectcode: MP27-4



Legenda

- grondrug/ophoging
- - - greppel
- ++++ verontdiepen bestaande watergang
- ▲ huidige_stuwen
- - - projectgebied_fase_1
- || brug
- »« duiker
- »« duiker en overlaat
- waterstandmeter
- ▨ afvoer gebied
- verdieping beek tbv vis
- - - laarzenpad
- veldbeek
- nieuwe_watergangen
- kade
- bestaande watergangen

getekend: M. Duineveld MSc.
 gecontroleerd: ir. T.H. van Wee
 goedgekeurd: ir. T.H. van Wee
 versie: 1
 datum: 13-11-2012
 tekeningnr.: 0

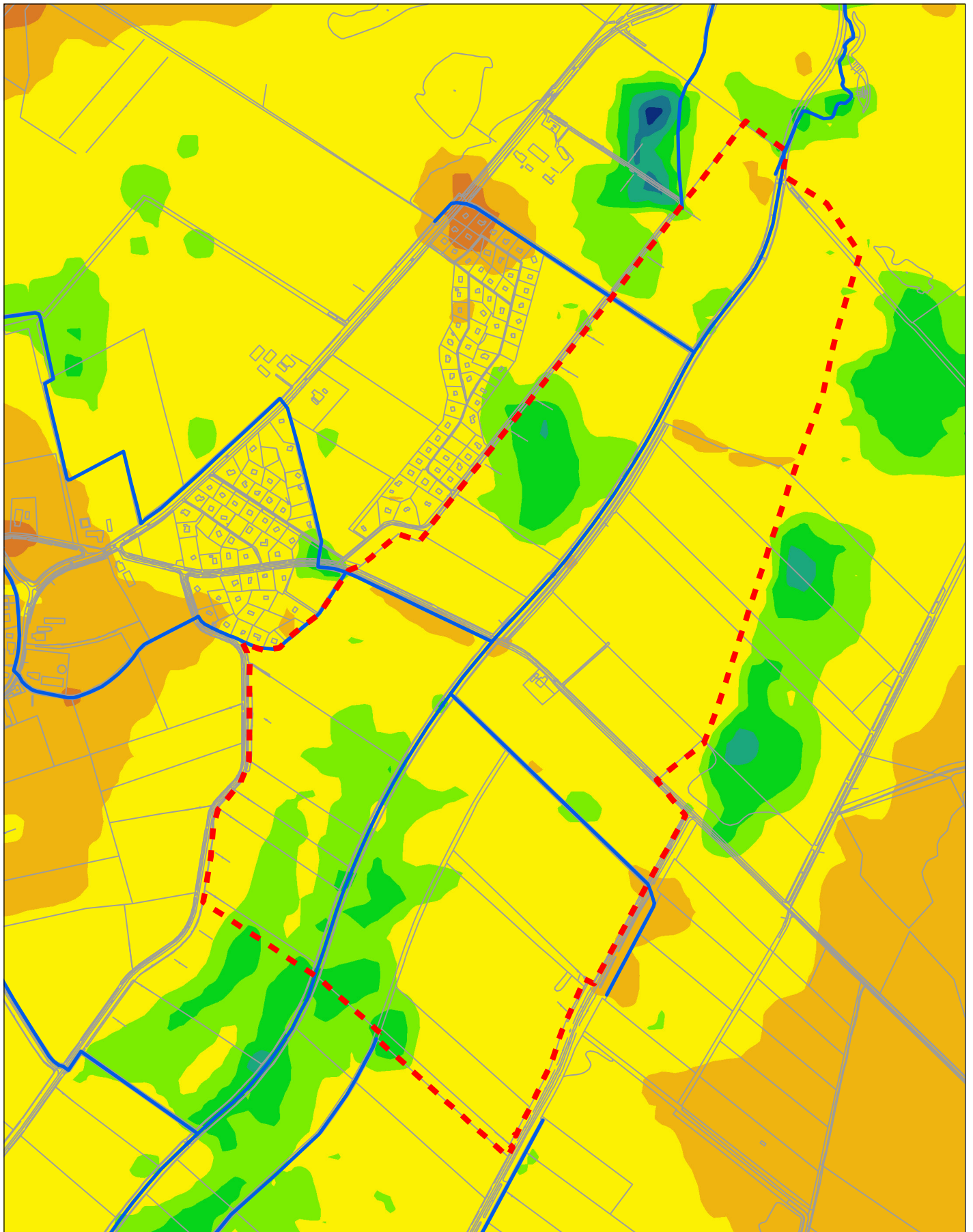
formaat: A1 staand
 schaal: 1:3,500

0 40 80 120 160 200 m

Werkkaart inrichtingsplan

opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
 projectnaam: WGP Middenloop Vledder Aa fase 1
 projectcode: MP27-4

BIJLAGE II AGOR-KAARTEN



Legend

- - - projectgebied fase 1
 - watergangen_legger
- grondwaterstand AGOR [m-mv]**
- | | | | |
|--|-----------|--|-----------|
| | 0 - 0.2 | | 0.6 - 0.8 |
| | 0.2 - 0.4 | | 0.8 - 1.0 |
| | 0.4 - 0.6 | | 1.0 - 1.5 |
| | | | 1.5 - 2.0 |
| | | | 2.0 - 2.5 |
| | | | > 2.5 |

getekend: M. Duineveld MSc.
 gecontroleerd: ir. T.H. van Wee
 goedgekeurd: ir. T.H. van Wee
 versie: concept 2
 datum: 04-09-2012
 tekeningnr.: 1

formaat: A4 staand
 schaal: 1:10,000



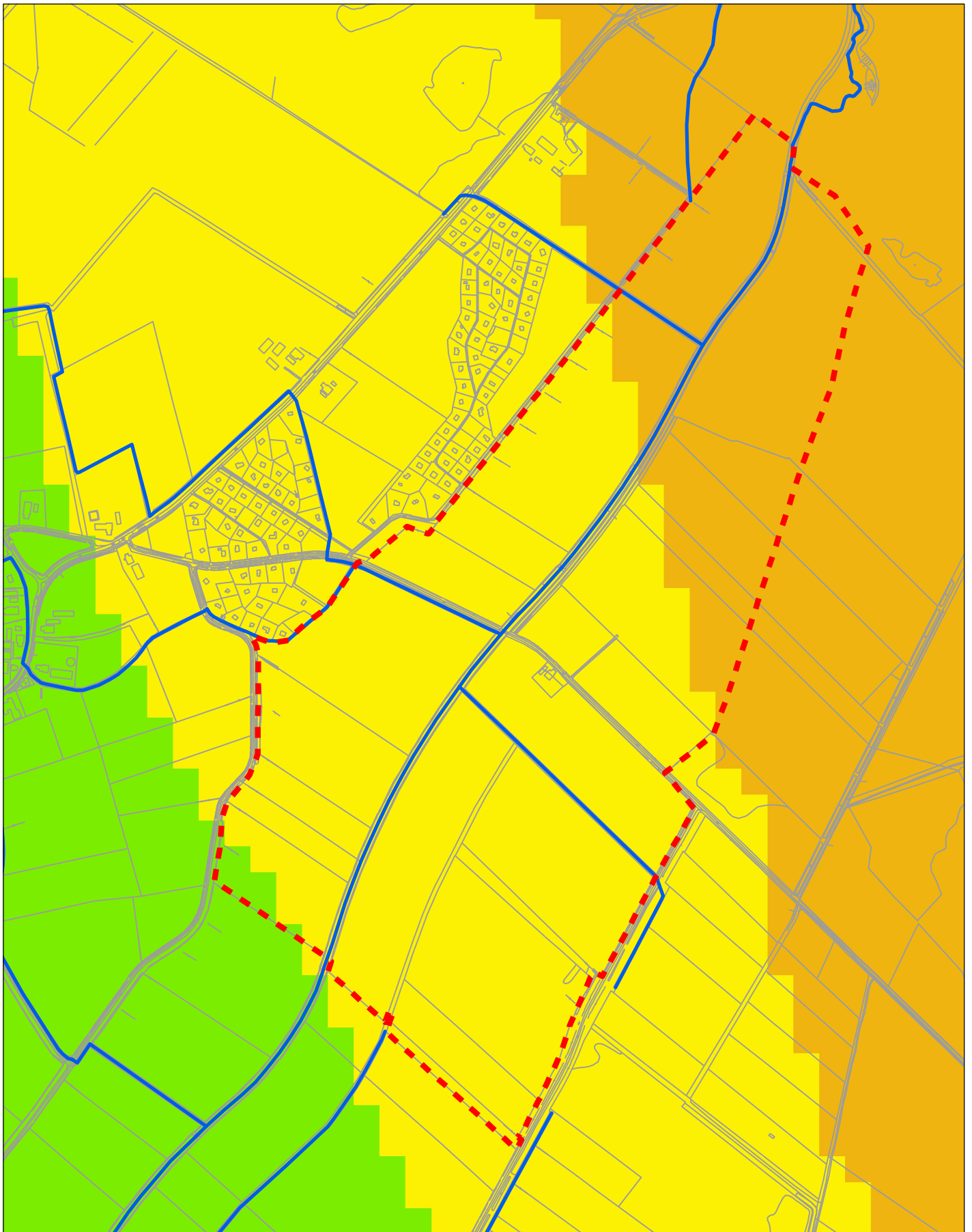
0 100 200 300 m

gemiddelde grondwaterstand

AGOR

opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
 projectnaam: Inrichtingsplan middenloop Vledder Aa
 projectcode: MP27-4





Legend

- - - projectgebied_fase_1
- watergangen_legger
- stijghoogte 1e WVP**
- [m NAP]**
- 4.5 - 5.0
- 5.0 - 5.5
- 5.5 - 6.0
- 6.0 - 6.5
- 6.5 - 7.0
- 7.0 - 7.5
- < 3.5
- 3.5 - 4.0
- 4.0 - 4.5

getekend: M. Duineveld MSc.
 gecontroleerd: ir. T.H. van Wee
 goedgekeurd: ir. T.H. van Wee
 versie: concept 2
 datum: 29-08-2012
 tekeningnr.: 2

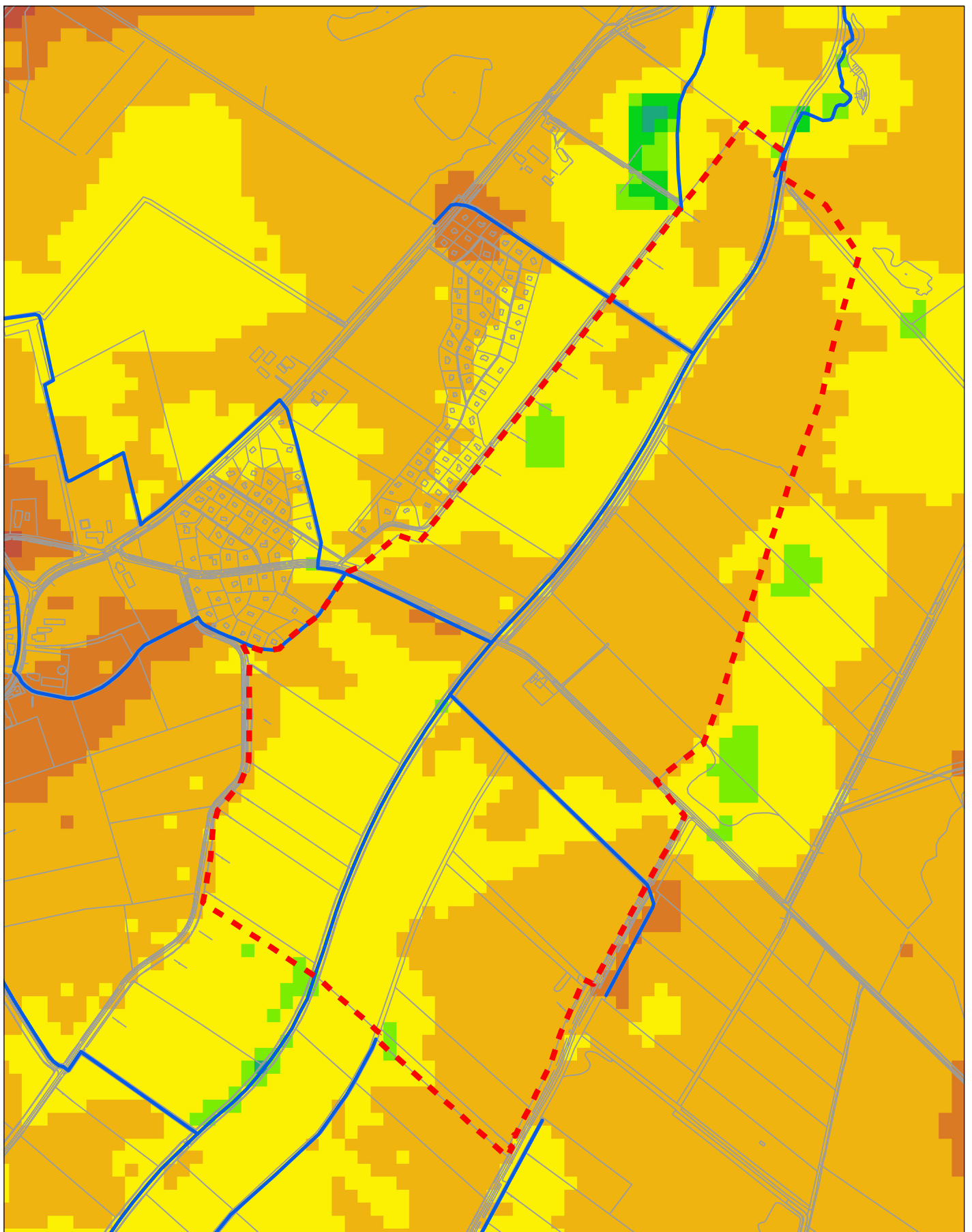
stijghoogte 1e WVP

AGOR

opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
 projectnaam: Inrichtingsplan middenloop Vledder Aa
 projectcode: MP27-4

formaat: A4 staand
 schaal: 1:10,000





Legend

- - - projectgebied fase 1
- watergangen_legger
- GLG AGOR**
- [cm-mv]**
- 60 - 80
- 80 - 100
- 100 - 150
- 150 - 200
- 200 - 250
- > 250
- 0 - 20
- 20 - 40
- 40 - 60

getekend: M. Duineveld MSc.
 gecontroleerd: ir. T.H. van Wee
 goedgekeurd: ir. T.H. van Wee
 versie: concept 2
 datum: 04-09-2012
 tekeningnr.: 3

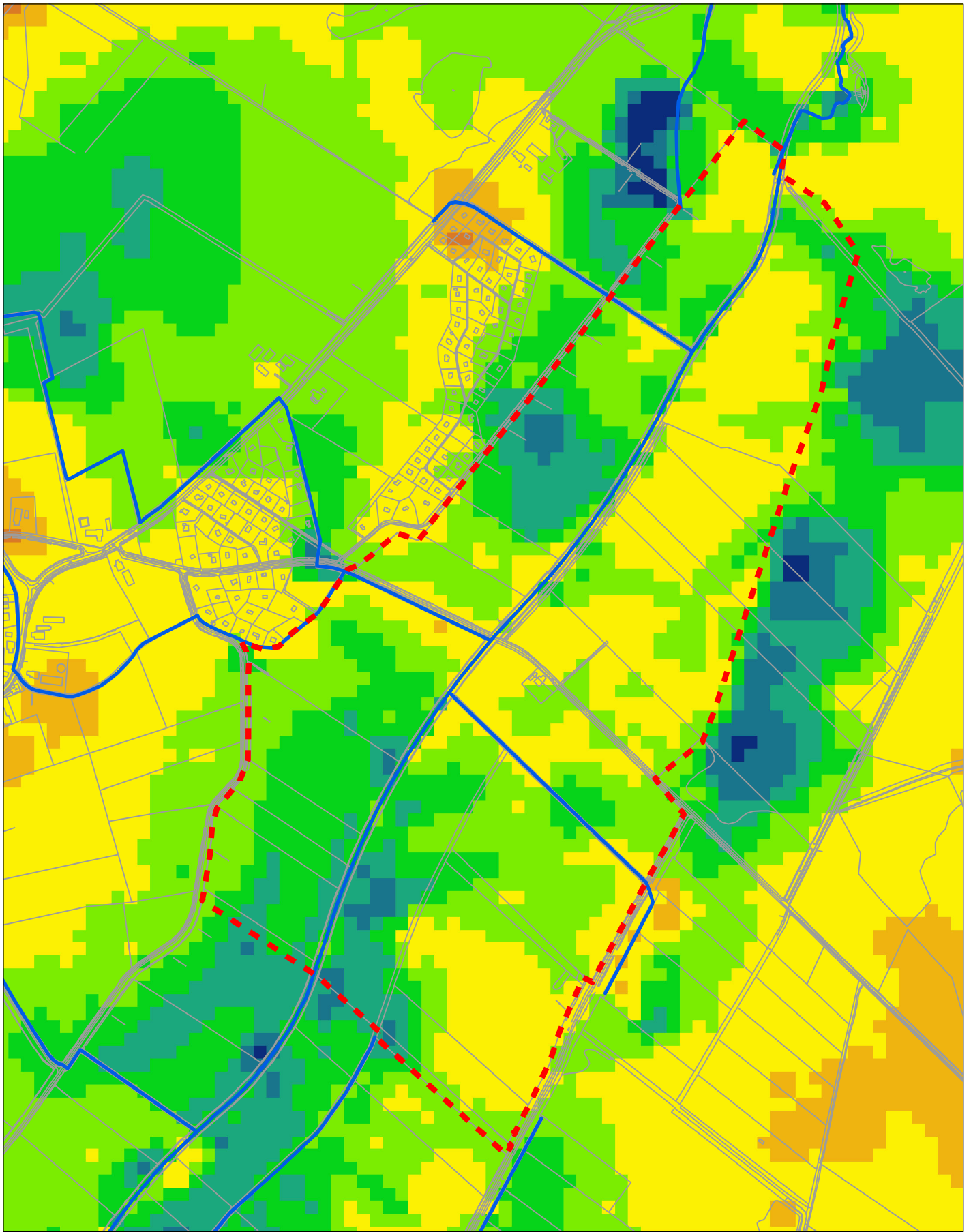
GLG

AGOR

opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
 projectnaam: Inrichtingsplan middenloop Vledder Aa
 projectcode: MP27-4

formaat: A4 staand
 schaal: 1:10,000





Legend

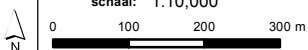
- - - projectgebied fase 1
 - watergangen_legger
- GHG AGOR**
[cm-mv]
- 0 - 20
 - 20 - 40
 - 40 - 60
 - 60 - 80
 - 80 - 100
 - 100 - 150
 - 150 - 200
 - 200 - 250
 - > 250

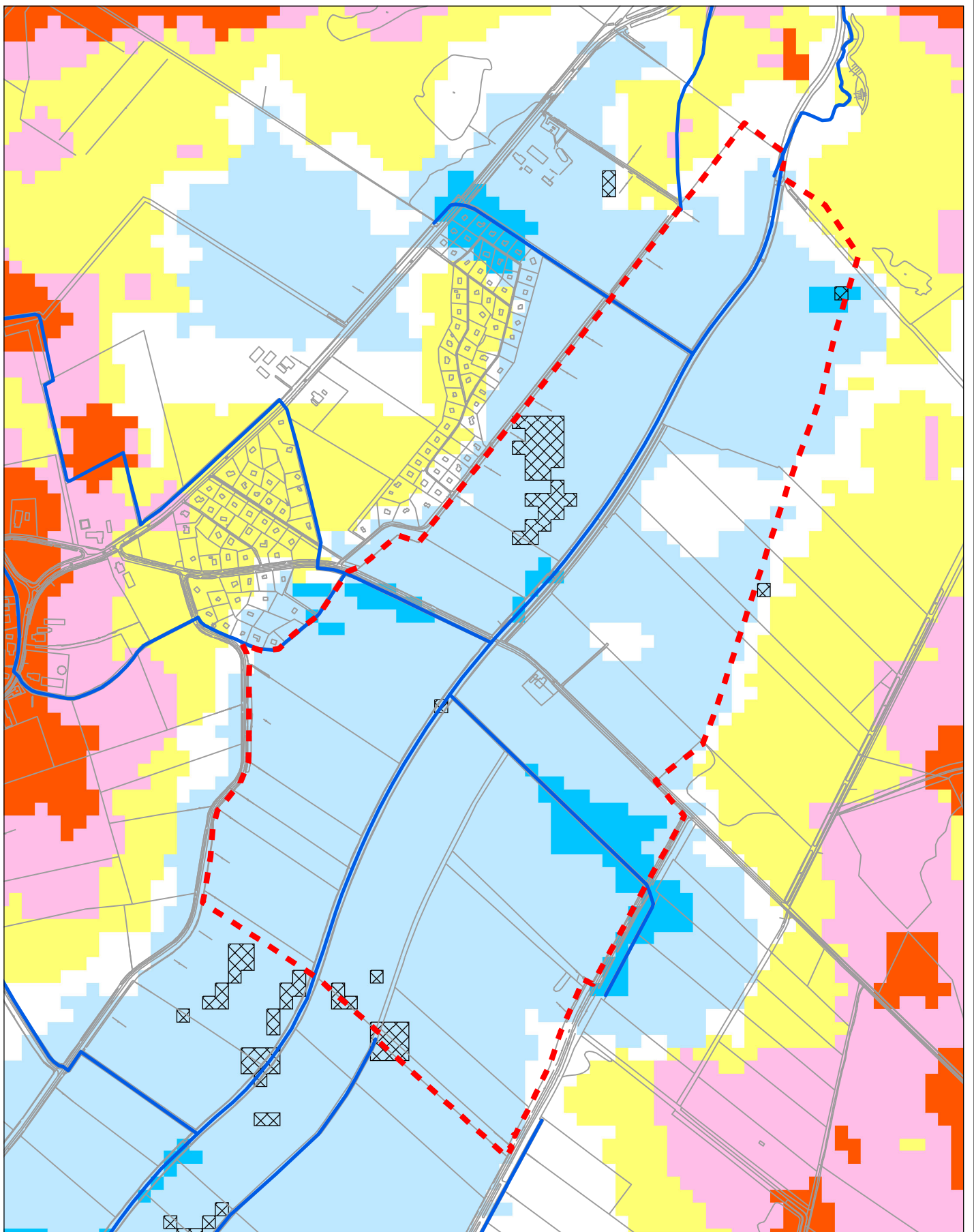
getekend: M. Duineveld MSc.
 gecontroleerd: ir. T.H. van Wee
 goedgekeurd: ir. T.H. van Wee
 versie: concept 2
 datum: 04-09-2012
 tekeningnr.: 5

**GHG
AGOR**

opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
 projectnaam: Inrichtingsplan middenloop Vledder Aa
 projectcode: MP27-4

formaat: A4 staand
 schaal: 1:10,000





Legenda

- - - projectgebied fase 1 **kwel en infiltratie**
 - watergangen_legger
 - ⊠ kwel aan mv AGOR
- [mm/d]**
- <math>< -1</math> (infiltratie)
 - $-1 - -0.5$
 - $-0.5 - -0.1$
 - $-0.1 - 0.1$ (intermediair)
 - $0.1 - 0.5$
 - $0.5 - 1$ (kwel)

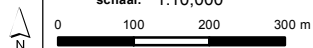
getekend: M. Duineveld MSc.
 gecontroleerd: ir. T.H. van Wee
 goedgekeurd: ir. T.H. van Wee
 versie: concept 2
 datum: 04-09-2012
 tekeningnr.: 6

kwel en infiltratie

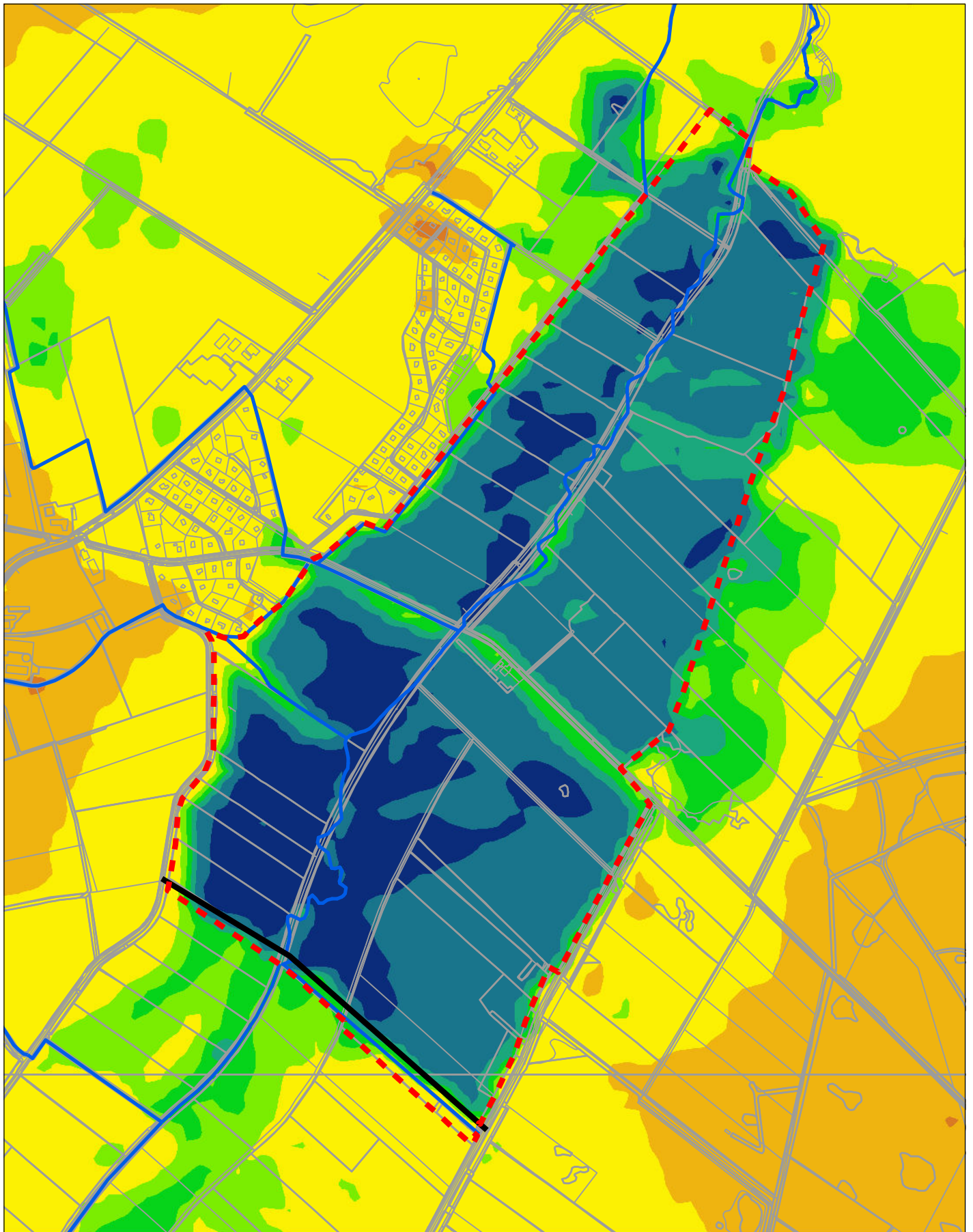
AGOR

opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
 projectnaam: Inrichtingsplan middenloop Vledder Aa
 projectcode: MP27-4

formaat: A4 staand
 schaal: 1:10,000



BIJLAGE III GGOR-KAARTEN



Legenda

- - - projectgebied fase 1
 - kade
 - watergangen
- grondwaterstand GGOR**
[m-mv]
- | | |
|---|---|
| 0 - 0.2 | 0.4 - 0.6 |
| 0.2 - 0.4 | 0.6 - 0.8 |
| 0.8 - 1.0 | 1.0 - 1.5 |
| 1.5 - 2.0 | 2.0 - 2.5 |
| > 2.5 | |

getekend: M. Duineveld MSc.
 gecontroleerd: ir. T.H. van Wee
 goedgekeurd: ir. T.H. van Wee
 versie: concept
 datum: 09-11-2012
 tekeningnr.: 0

formaat: A4 staand
 schaal: 1:10,000
 0 100 200 300 m

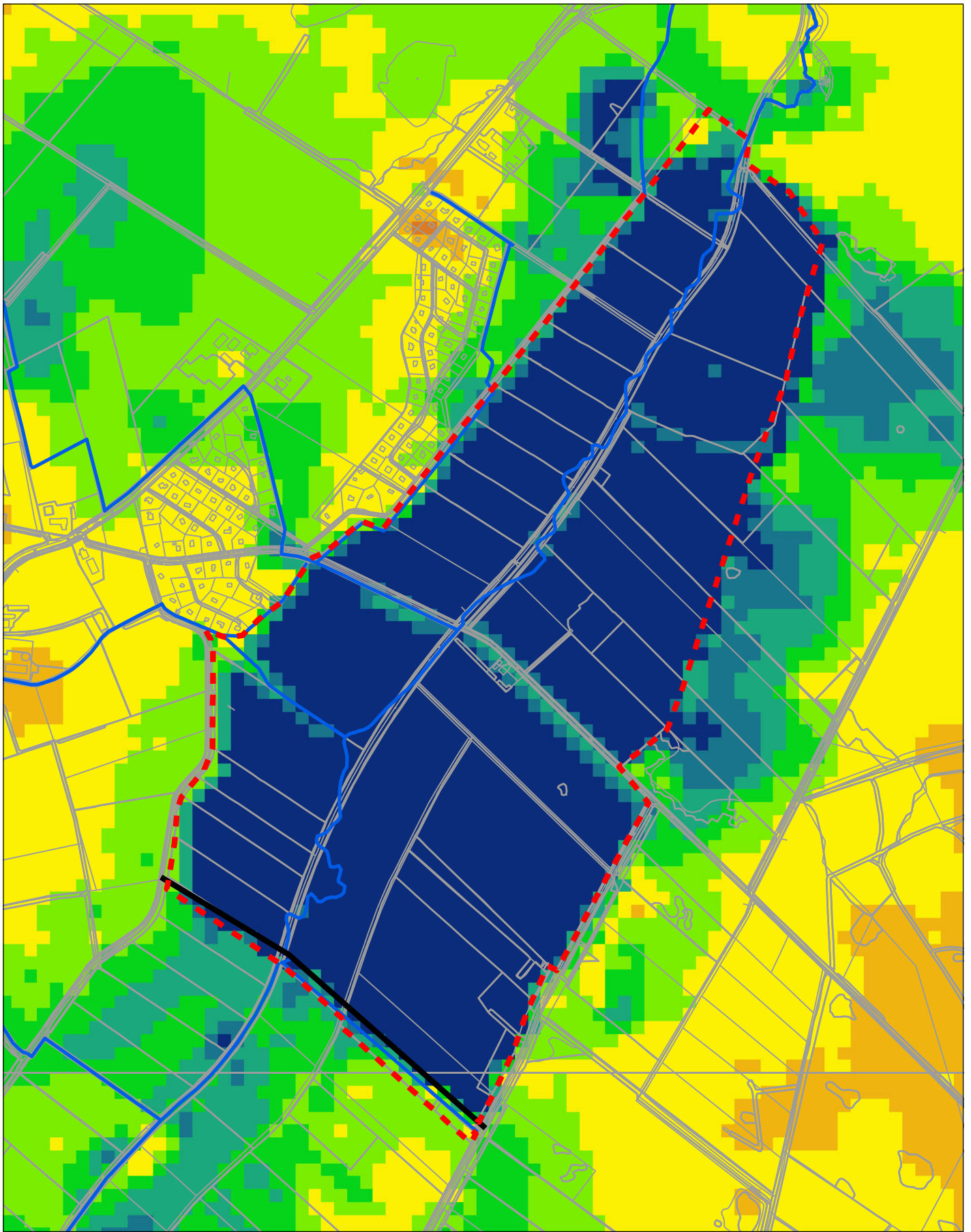


gemiddelde grondwaterstand

GGOR

opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
 projectnaam: Inrichtingsplan middenloop Vledder Aa
 projectcode: MP27-4





Legenda

- - - projectgebied fase 1
 - kade
 - watergangen
- GHG GGOR**
- [cm-mv]**
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 0 - 20 20 - 40 | <ul style="list-style-type: none"> 40 - 60 60 - 80 80 - 100 100 - 150 150 - 200 200 - 250 > 250 |
|---|---|

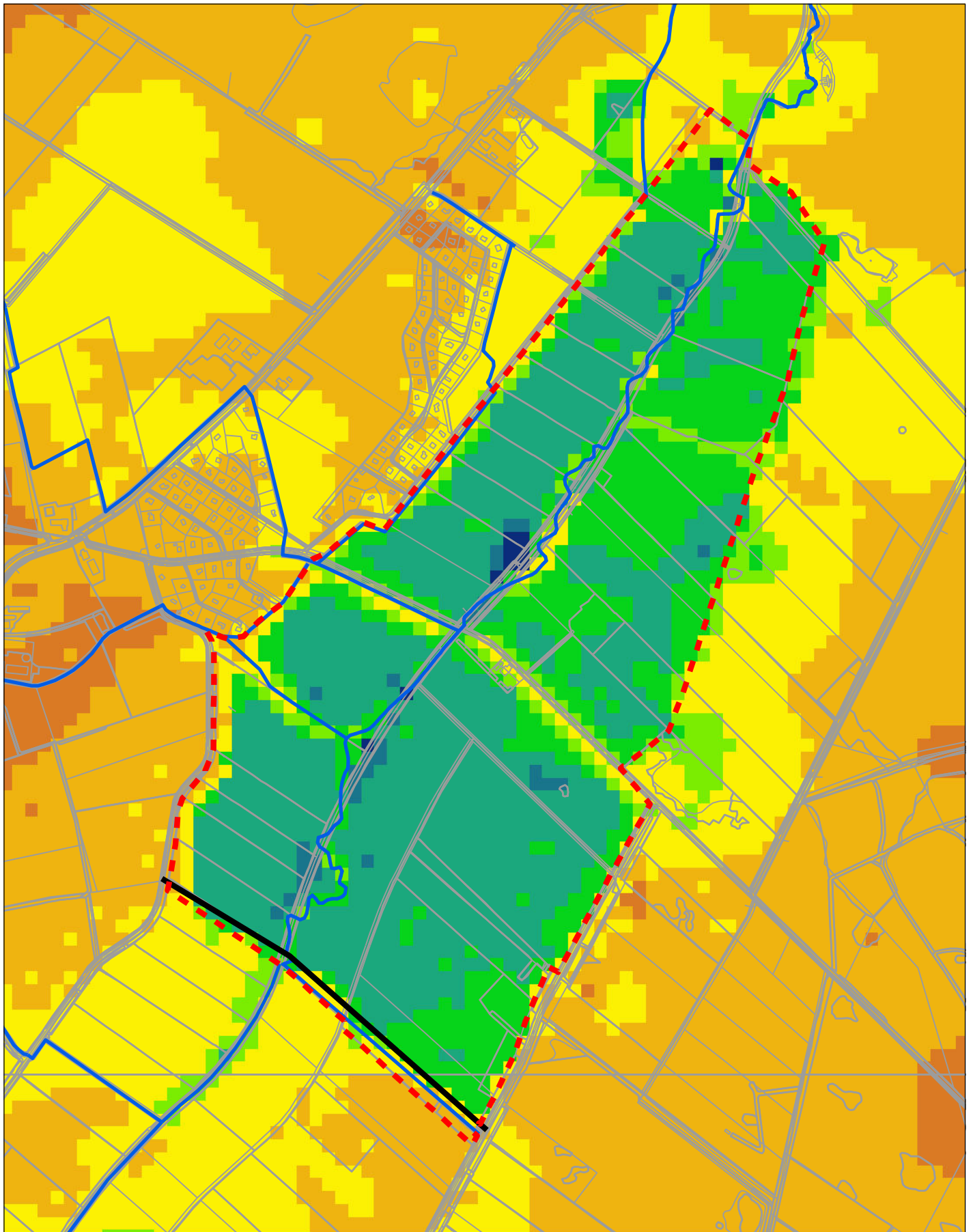
getekend: M. Duineveld MSc.
 gecontroleerd: ir. T.H. van Wee
 goedgekeurd: ir. T.H. van Wee
 versie: concept 4
 datum: 04-09-2012
 tekeningnr.: 0

**GHG
GGOR**

opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
 projectnaam: Inrichtingsplan middenloop Vledder Aa
 projectcode: MP27-4

formaat: A4 staand
 schaal: 1:10,000
 0 100 200 300 m





Legenda

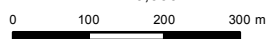
- - - projectgebied fase 1
 - kade
 - watergangen
- GLG GGOR**
[cm-mv]
- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 0 - 20 20 - 40 | <ul style="list-style-type: none"> 40 - 60 60 - 80 80 - 100 100 - 150 150 - 200 200 - 250 > 250 |
|---|--|

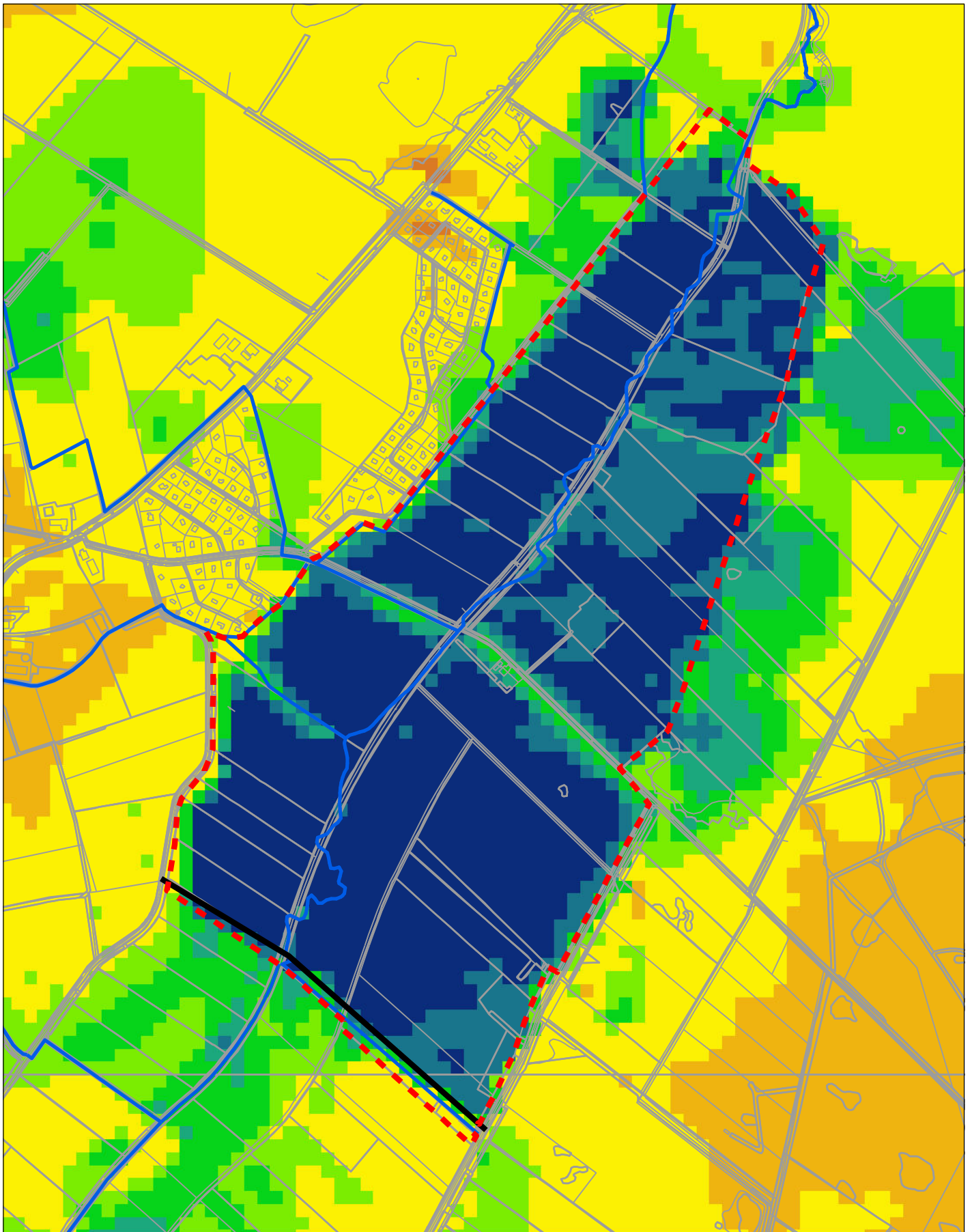
getekend: M. Duineveld MSc.
 gecontroleerd: ir. T.H. van Wee
 goedgekeurd: ir. T.H. van Wee
 versie: concept
 datum: 09-11-2012
 tekeningnr.: 0

**GLG
GGOR**

opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
 projectnaam: Inrichtingsplan middenloop Vledder Aa
 projectcode: MP27-4

formaat: A4 staand
 schaal: 1:10,000





Legenda

- - - projectgebied fase 1
 - kade
 - ~~~~~ watergangen
- GVG GGOR**
[cm-mv]
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 0 - 20 20 - 40 | <ul style="list-style-type: none"> 40 - 60 60 - 80 80 - 100 100 - 150 150 - 200 200 - 250 > 250 |
|---|---|

getekend: M. Duineveld MSc.
 gecontroleerd: ir. T.H. van Wee
 goedgekeurd: ir. T.H. van Wee
 versie: concept 4
 datum: 09-11-2012
 tekeningnr.: 0

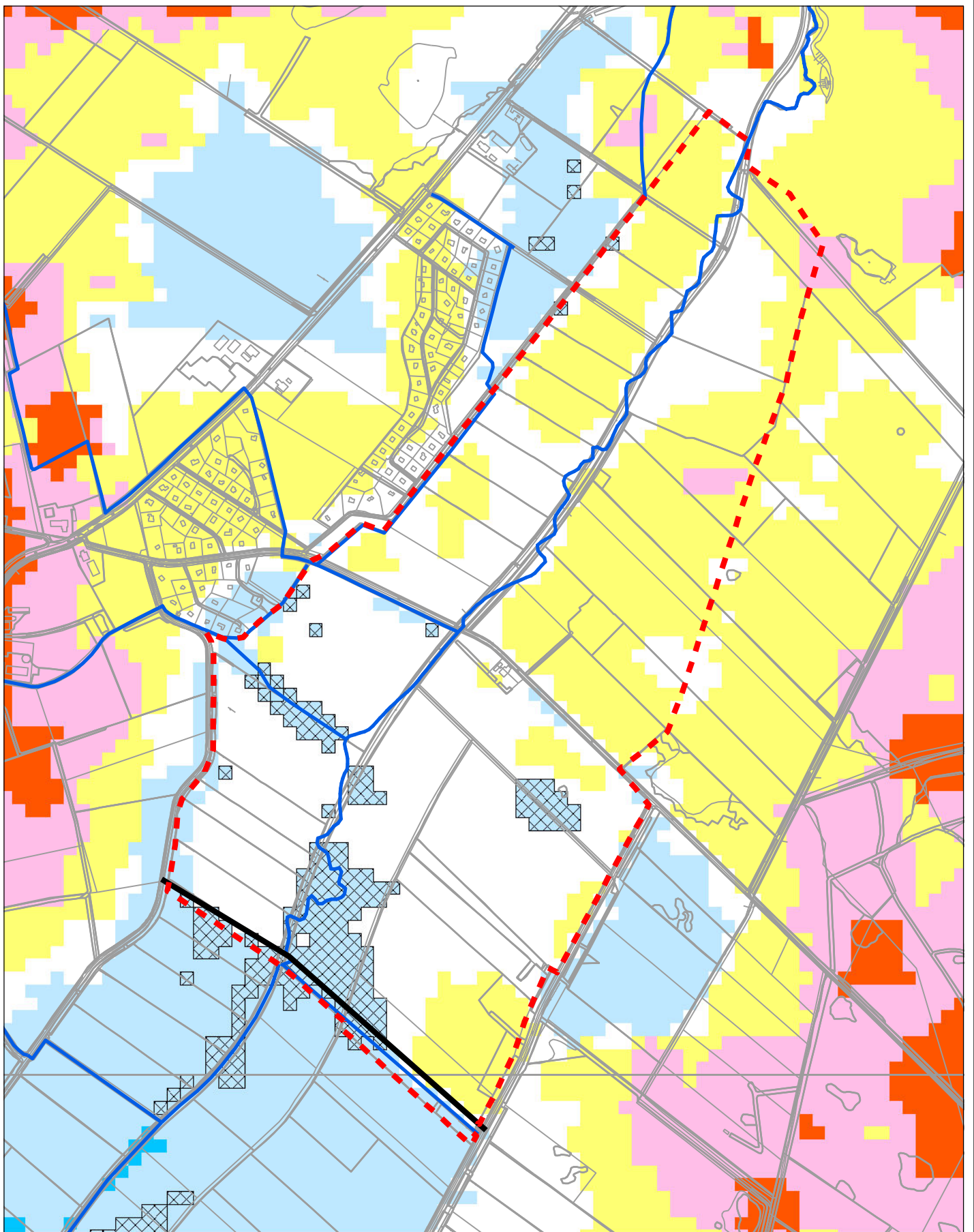
GVG

GGOR

opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
 projectnaam: Inrichtingsplan middenloop Vledder Aa
 projectcode: MP27-4

formaat: A4 staand
 schaal: 1:10,000
 0 100 200 300 m



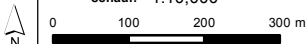


Legenda

- - - projectgebied fase 1
 - kade
 - watergangen
 - kwel aan mv
- kwel en infiltratie [mm/d]**
- < -1 (infiltratie)
 - 1 - -0.5
 - 0.5 - -0.1
 - 0.1 - 0.1 (intermediair)
 - 0.1 - 0.5
 - 0.5 - 1 (kwel)

getekend: M. Duineveld MSc.
 gecontroleerd: ir. T.H. van Wee
 goedgekeurd: ir. T.H. van Wee
 versie: concept 4
 datum: 09-11-2012
 tekeningnr.: 0

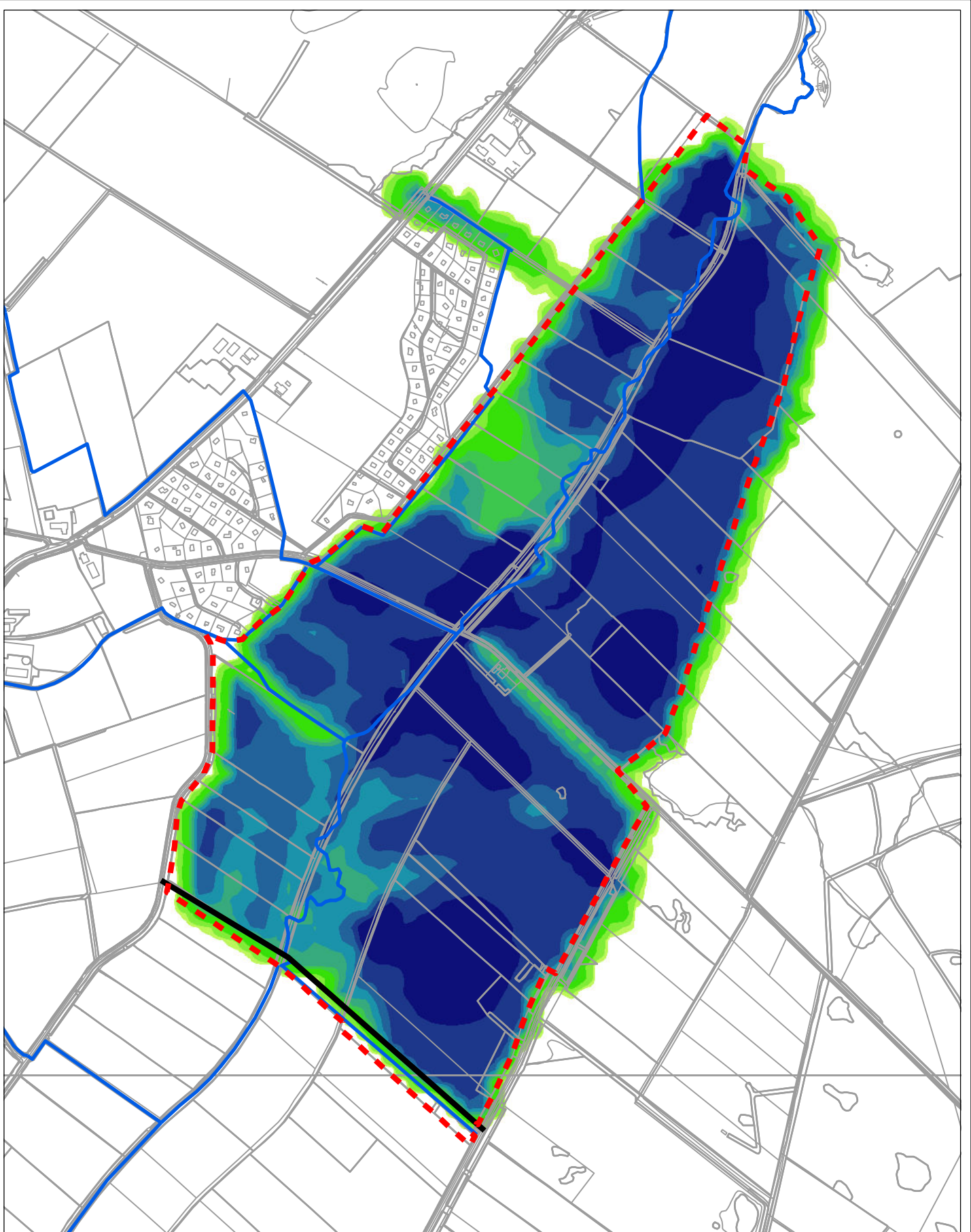
formaat: A4 staand
 schaal: 1:10,000



Kwel en infiltratie

GGOR

opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
 projectnaam: Inrichtingsplan middenloop Vledder Aa
 projectcode: MP27-4

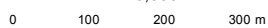


Legenda

- - - projectgebied fase 1
- kade
- watergangen
- verschil GHG**
- [m]**
- 0 - 0.05
- 0.05 - 0.1
- 0.1 - 0.25
- 0.25 - 0.5
- 0.5 - 0.6
- 0.6 - 0.7
- 0.7 - 0.8
- 0.8 - 0.9
- 0.9 - 1.0
- 1.0 - 1.25

getekend: M. Duineveld MSc.
 gecontroleerd: ir. T.H. van Wee
 goedgekeurd: ir. T.H. van Wee
 versie: concept 4
 datum: 09-11-2012
 tekeningnr.: 0

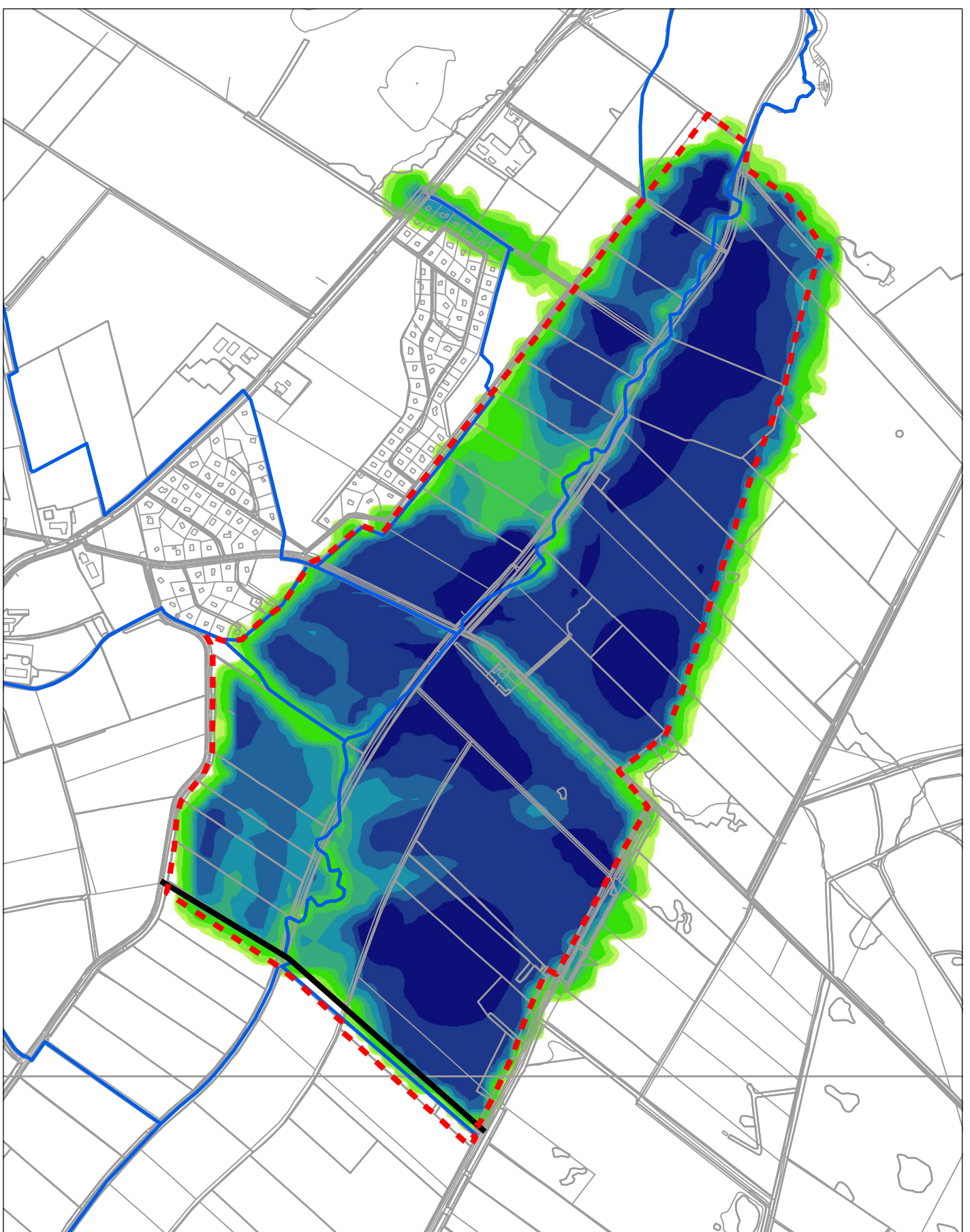
formaat: A4 staand
 schaal: 1:10,000



Verschil GHG

GGOR

opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
 projectnaam: Inrichtingsplan middenloop Vledder Aa
 projectcode: MP27-4



Legenda

- - - projectgebied fase 1
- kade
- watergangen
- verschil GLG**
- [m]
- 0 - 0.05
- 0.05 - 0.1
- 0.1 - 0.25
- 0.25 - 0.5
- 0.5 - 0.6
- 0.6 - 0.7
- 0.7 - 0.8
- 0.8 - 0.9
- 0.9 - 1.0
- 1.0 - 1.25

getekend: M. Duineveld MSc.
 gecontroleerd: ir. T.H. van Wee
 goedgekeurd: ir. T.H. van Wee
 versie: concept 4
 datum: 09-11-2012
 tekeningnr.: 0

formaat: A4 staand
 schaal: 1:10,000
 0 100 200 300 m

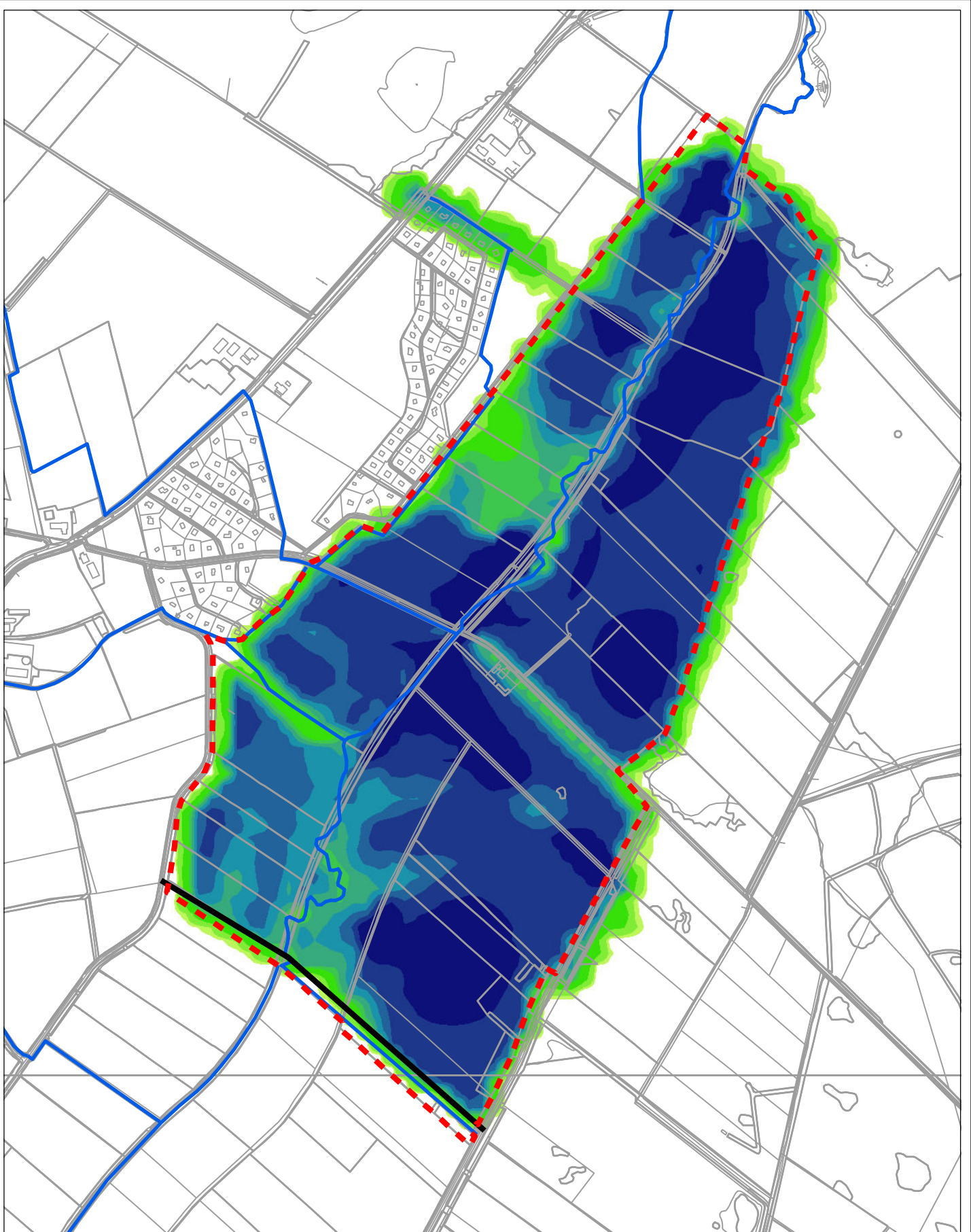


Verschil GLG

GGOR

opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
 projectnaam: Inrichtingsplan middenloop Vledder Aa
 projectcode: MP27-4





Legenda

- - - projectgebied fase 1
- kade
- watergangen
- verschil GVG**
- [m]**
- 0 - 0.05
- 0.05 - 0.1
- 0.1 - 0.25
- 0.25 - 0.5
- 0.5 - 0.6
- 0.6 - 0.7
- 0.7 - 0.8
- 0.8 - 0.9
- 0.9 - 1.0
- 1.0 - 1.25

getekend: M. Duineveld MSc.
 gecontroleerd: ir. T.H. van Wee
 goedgekeurd: ir. T.H. van Wee
 versie: concept 4
 datum: 09-11-2012
 tekeningnr.: 0

formaat: A4 staand
 schaal: 1:10,000

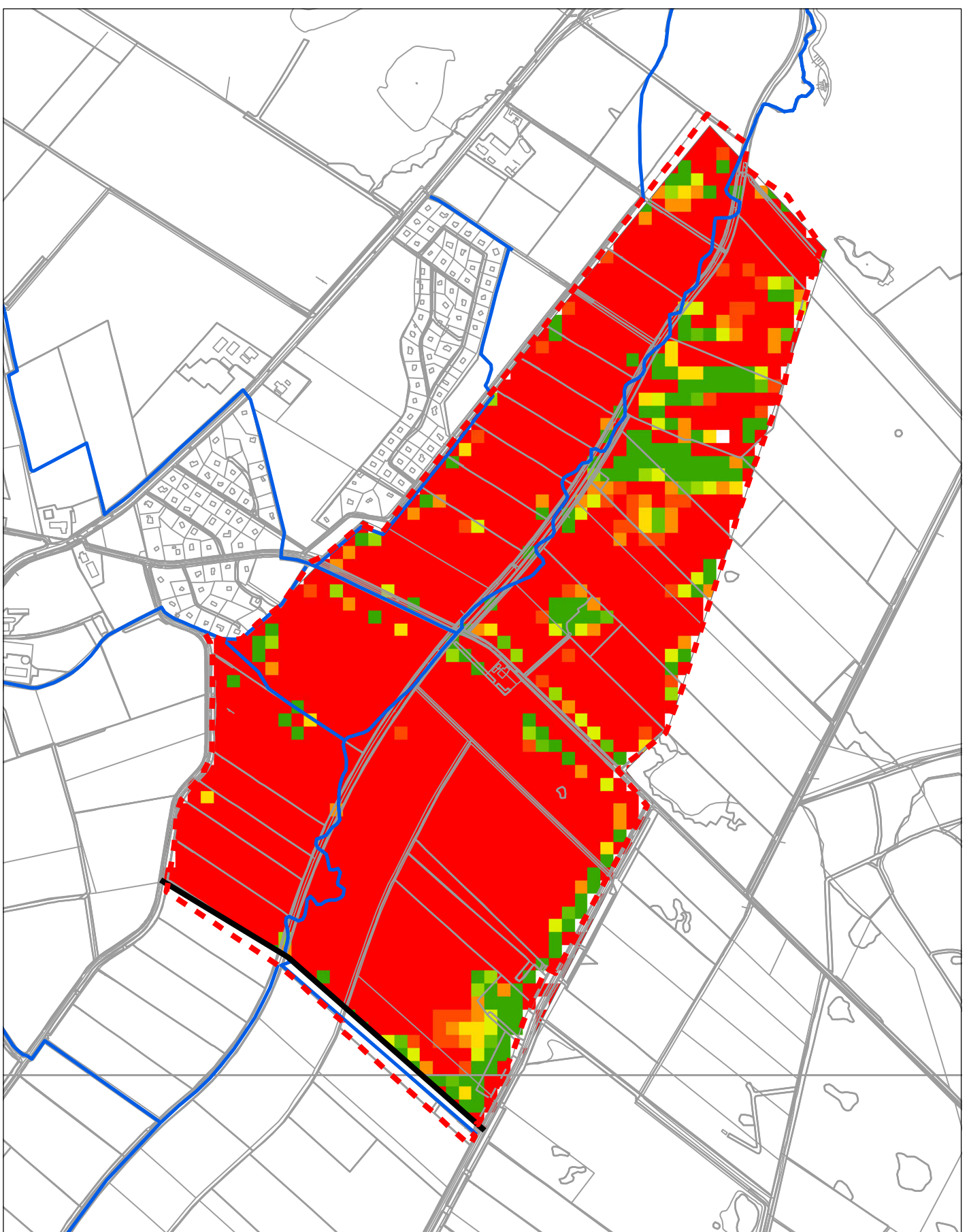


Verschil GVG

GGOR

opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
 projectnaam: Inrichtingsplan middenloop Vledder Aa
 projectcode: MP27-4





Legenda

- - - projectgebied fase 1
 - kade
 - watergangen
- doelrealisatie (%)**
- | | |
|---|---|
| ■ < - 50 | ■ 60 - 70 |
| ■ 50 - 60 | ■ 70 - 75 |
| ■ 70 - 80 | ■ 80 - 85 |
| ■ 80 - 90 | ■ 80 - 90 |
| ■ 90 - 100 | ■ 90 - 100 |

getekend: M. Duineveld MSc.
 gecontroleerd: ir. T.H. van Wee
 goedgekeurd: ir. T.H. van Wee
 versie: concept 4
 datum: 09-11-2012
 tekeningnr.: 0

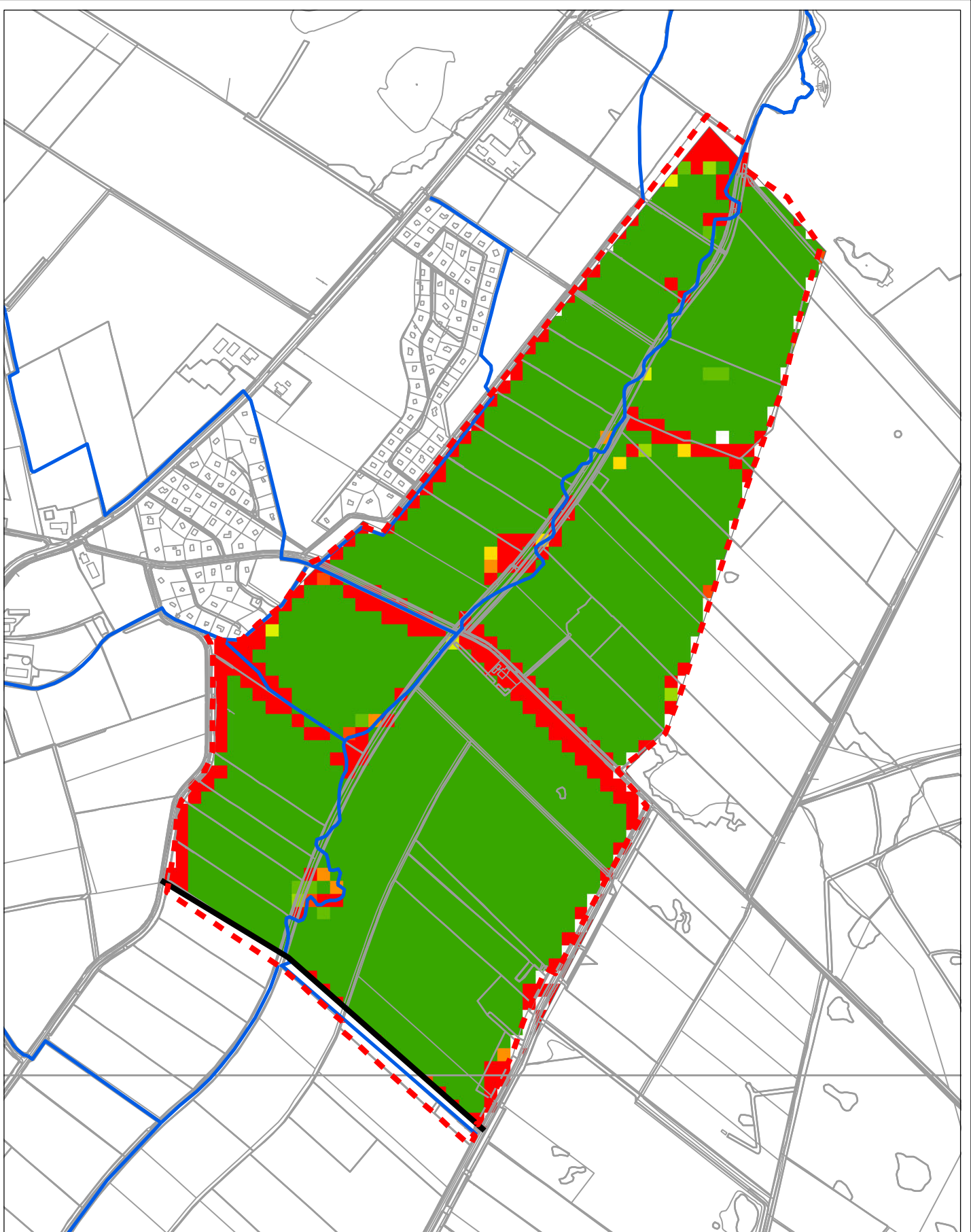
formaat: A4 staand
 schaal: 1:10,000
 0 100 200 300 m

Doelrealisatie vochtig hooiland

GGOR

opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
 projectnaam: Inrichtingsplan middenloop Vledder Aa
 projectcode: MP27-4





Legenda

- - - projectgebied fase 1
 - kade
 - watergangen
- doelrealisatie (%)**
- | | |
|---|---|
| ■ < - 50 | ■ 60 - 70 |
| ■ 50 - 60 | ■ 70 - 75 |
| ■ 70 - 80 | ■ 80 - 85 |
| ■ 80 - 90 | ■ 80 - 90 |
| ■ 90 - 100 | ■ 90 - 100 |

getekend: M. Duineveld MSc.
 gecontroleerd: ir. T.H. van Wee
 goedgekeurd: ir. T.H. van Wee
 versie: concept 4
 datum: 09-11-2012
 tekeningnr.: 0

formaat: A4 staand
 schaal: 1:10,000

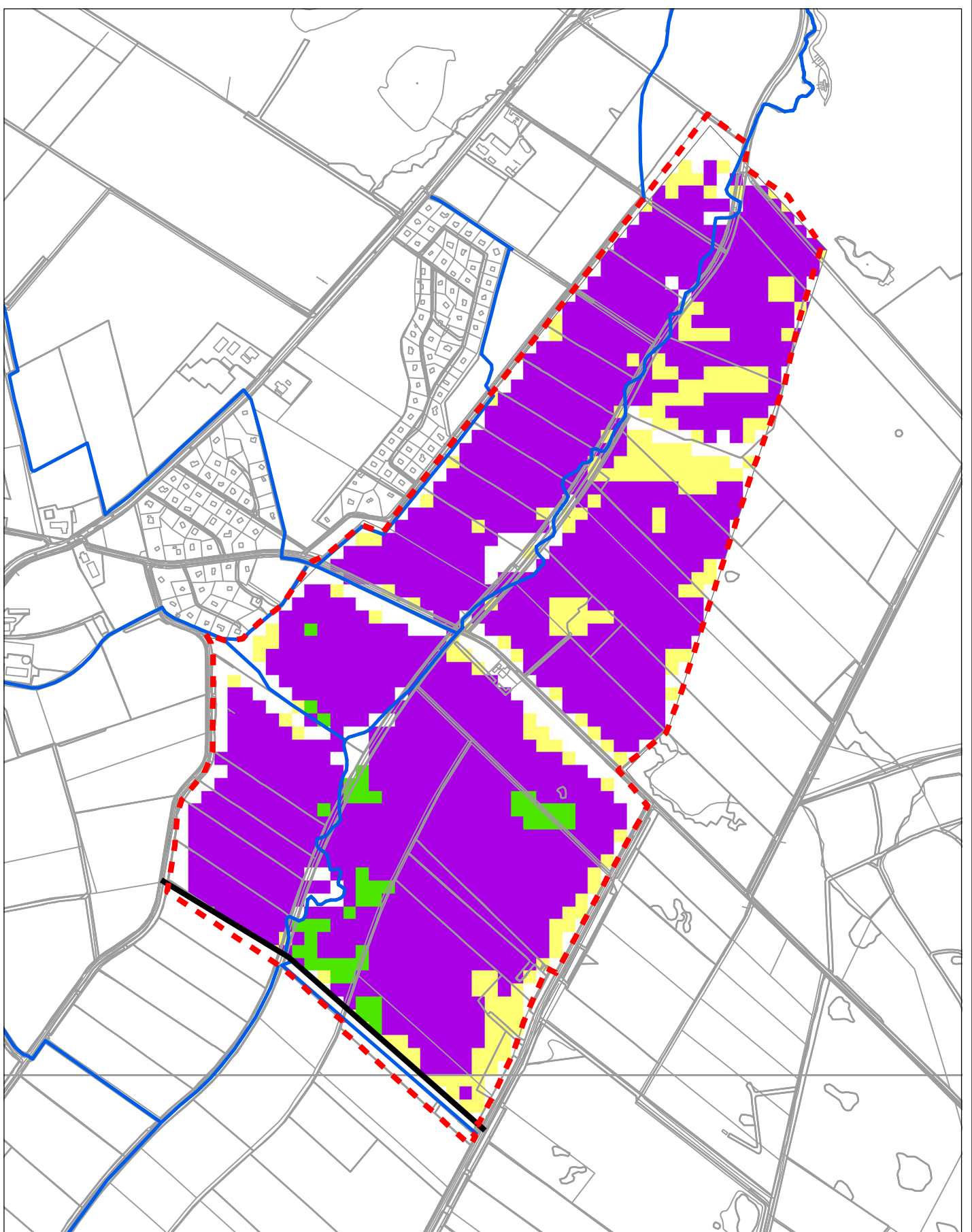


0 100 200 300 m

Doelrealisatie natte heide

GGOR

opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
 projectnaam: Inrichtingsplan middenloop Vledder Aa
 projectcode: MP27-4



Legenda

- - - projectgebied fase 1
- kade
- watergangen
- geschikt voor nat schraalland
- geschikt voor vochtig hooiland
- geschikt voor natte heide
- niet geschikt voor bovenstaande beheertypen

getekend: M. Duineveld MSc.
 gecontroleerd: ir. T.H. van Wee
 goedgekeurd: ir. T.H. van Wee
 versie: concept 4
 datum: 09-11-2012
 tekeningnr.: 0

formaat: A4 staand
 schaal: 1:10,000



0 100 200 300 m

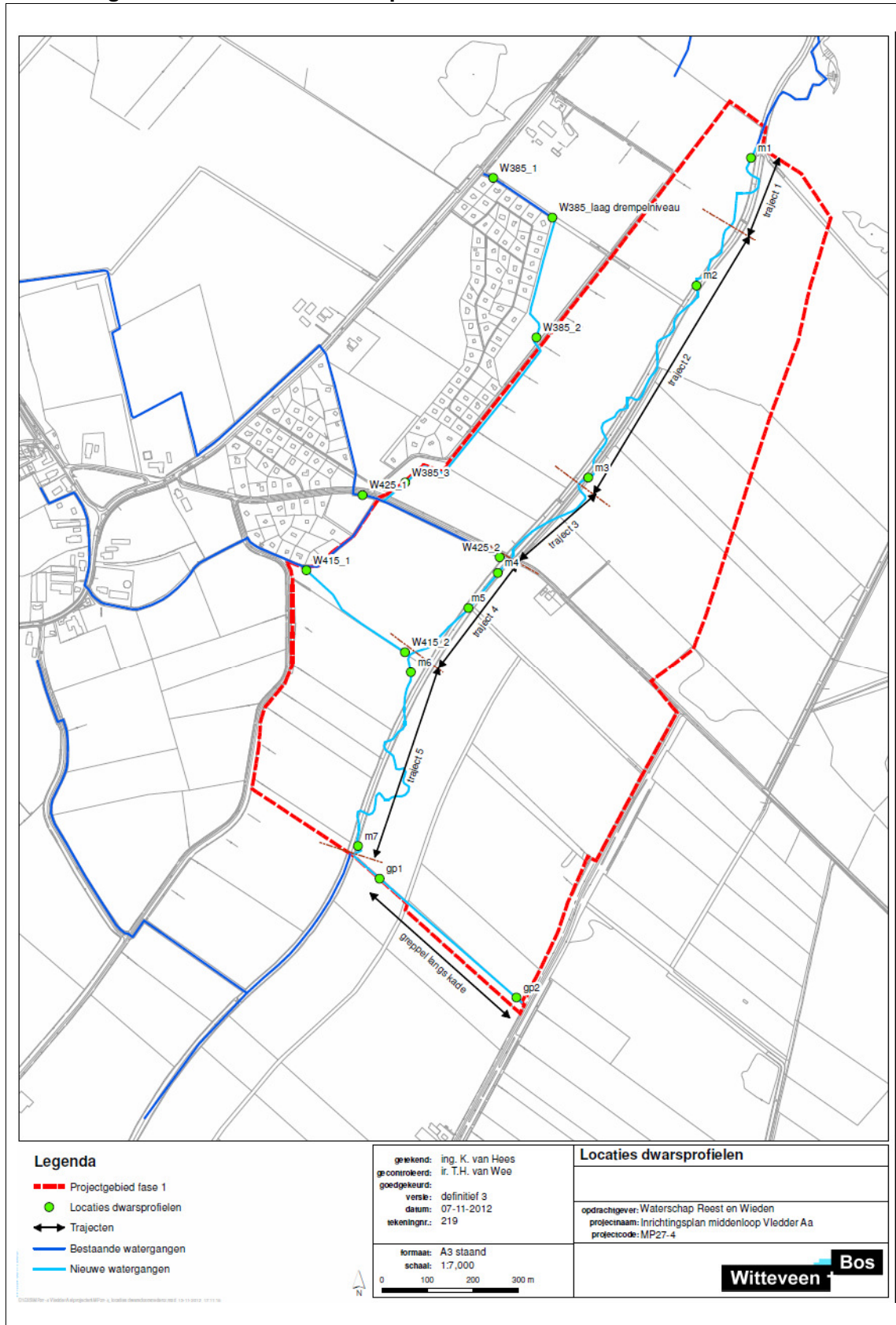
combinatiekaart beheertypen

GGOR

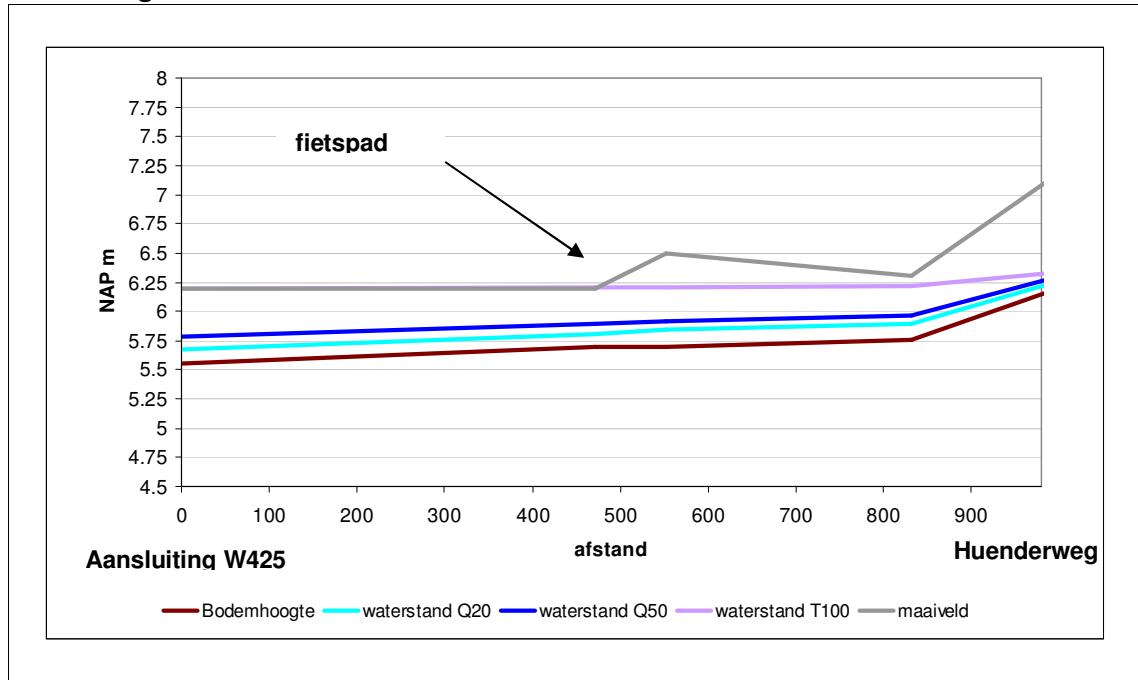
opdrachtgever: Waterschap Reest en Wieden
 projectnaam: Inrichtingsplan middenloop Vledder Aa
 projectcode: MP27-4

**BIJLAGE IV ONTWERP VLEDDER AA EN ZIJWATERGANGEN EN LANGSDOOR-
SNEDES**

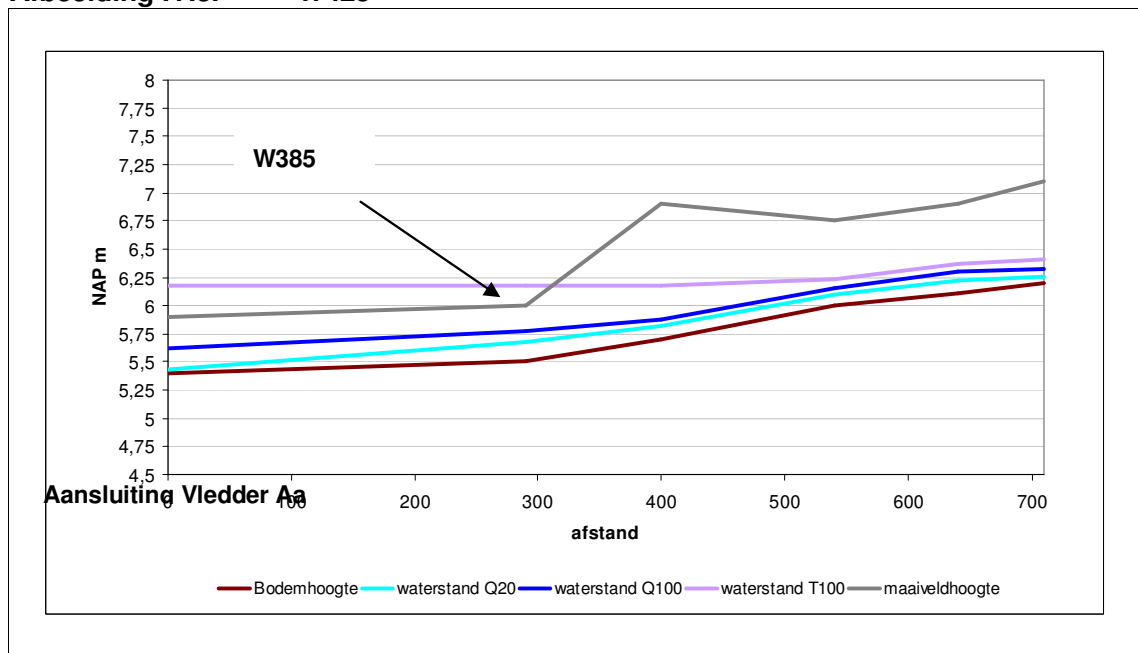
Afbeelding IV.1. Locaties dwarsprofielen



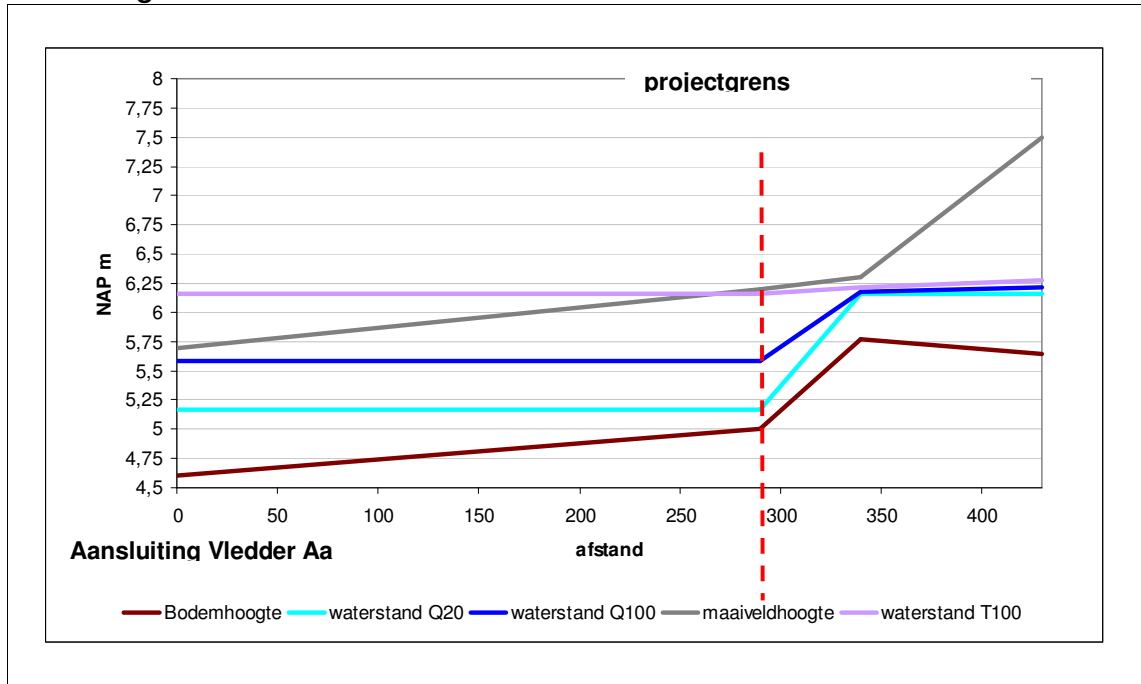
Afbeelding IV.2. W385



Afbeelding IV.3. W425

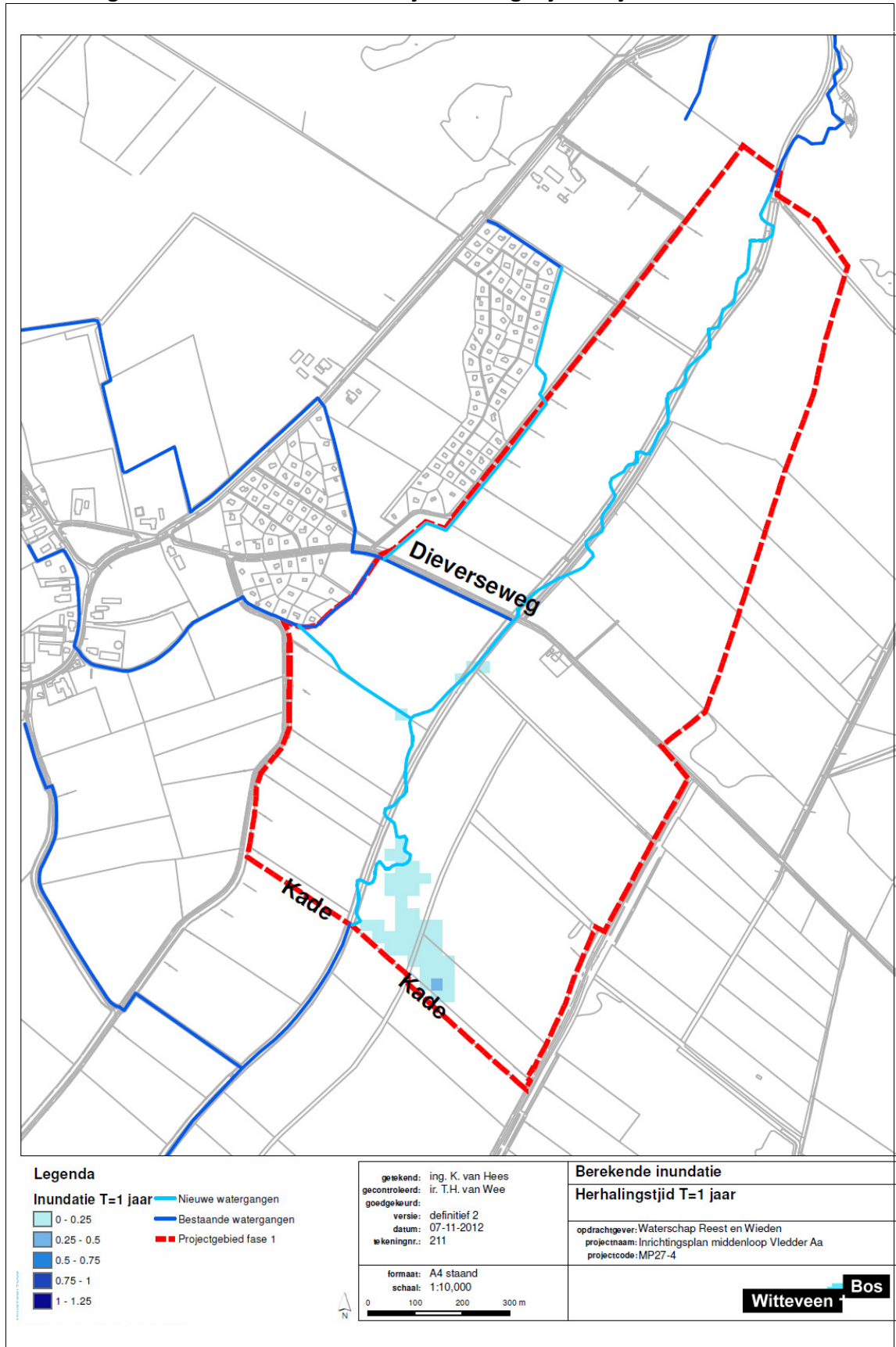


Afbeelding IV.4. W415



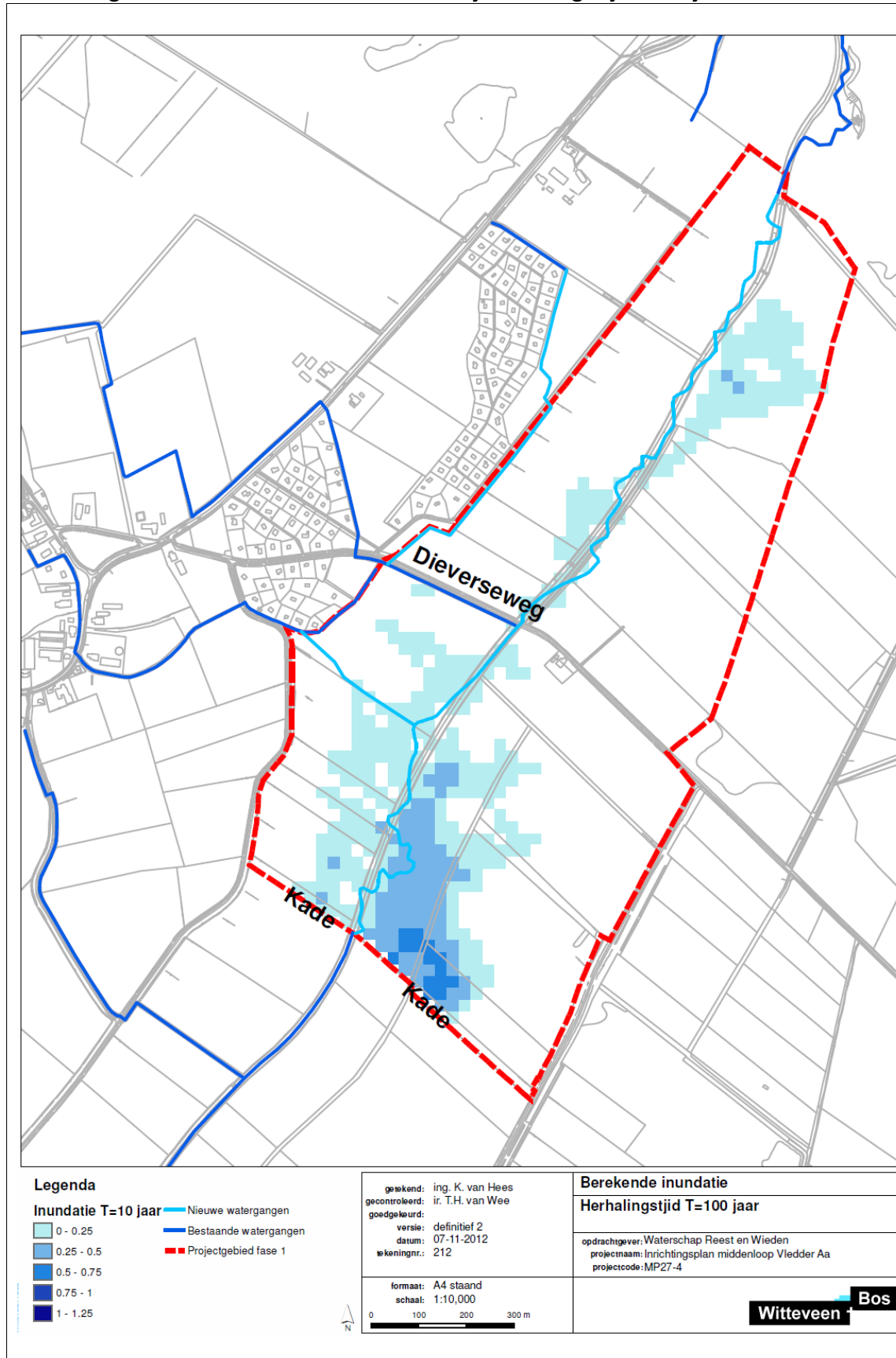
BIJLAGE V INUNDATIEKAARTEN

Afbeelding V.1. Berekende inundatie bij herhalingstijd T=1 jaar

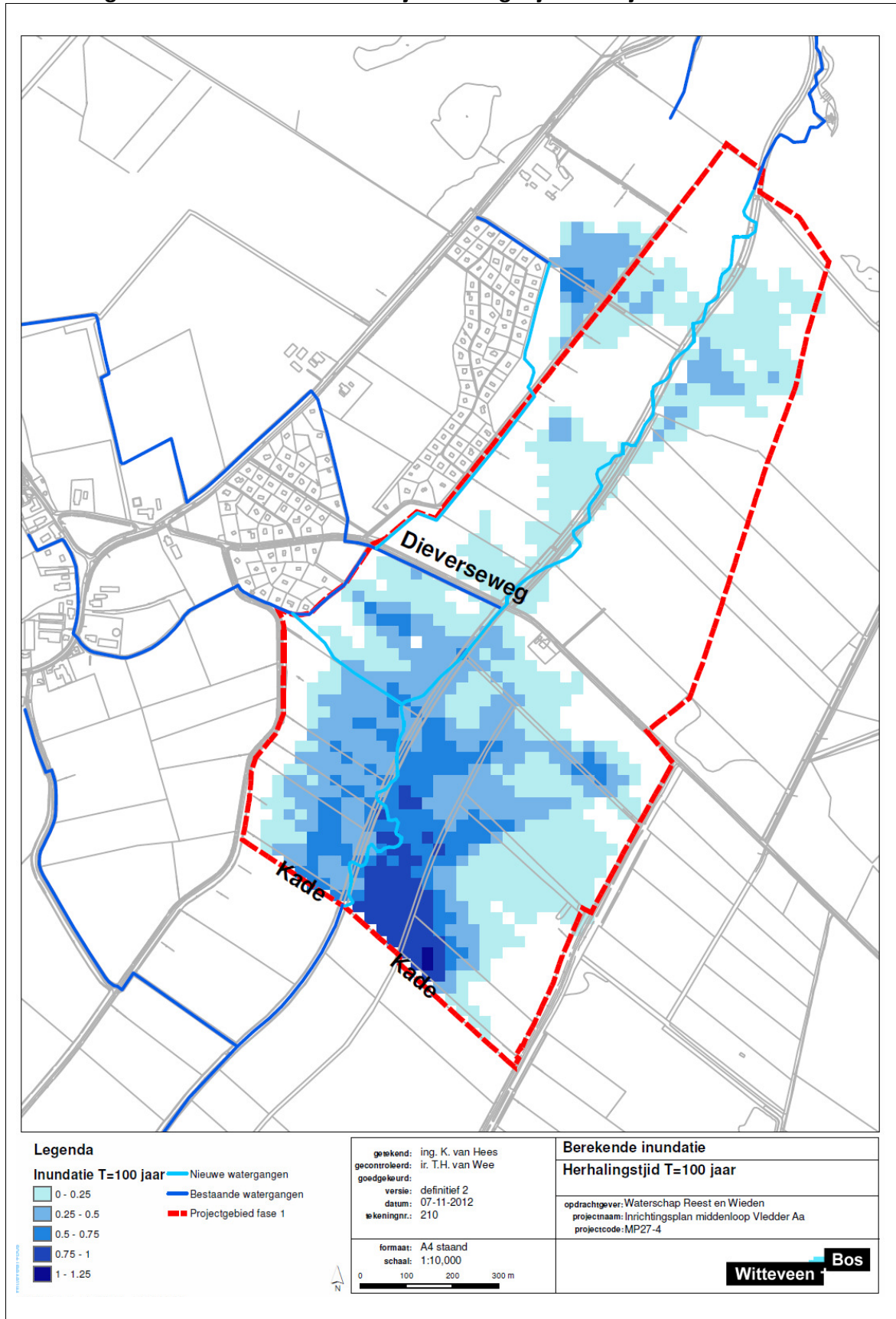


Afbeelding V.2.

Berekende inundatie bij herhalingsstijd T=10 jaar

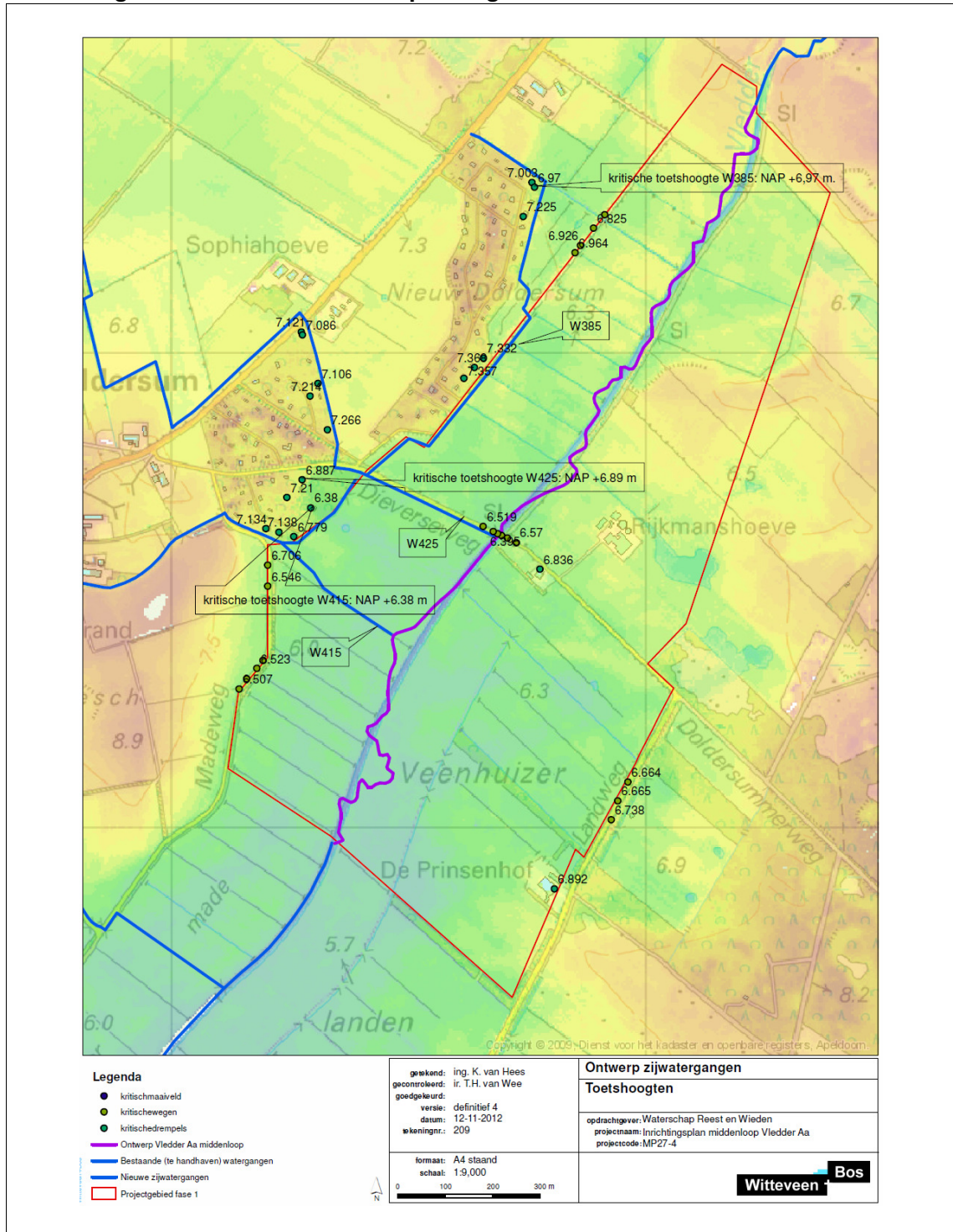


Afbeelding V.3. Berekende inundatie bij herhalingsstijd T=100 jaar



BIJLAGE VI KRITISCHE DREMPELHOOGTEN

Afbeelding VI.1 Kritische drempelhoogte

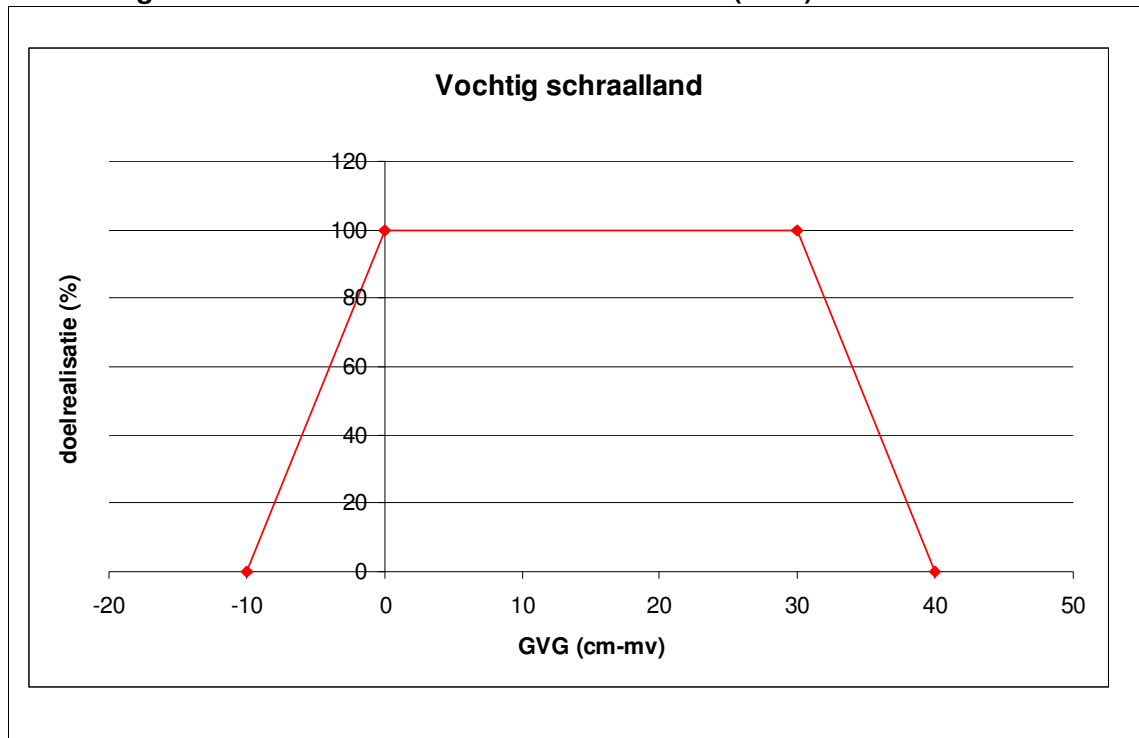


Tabel VI.1. Toetshoogten

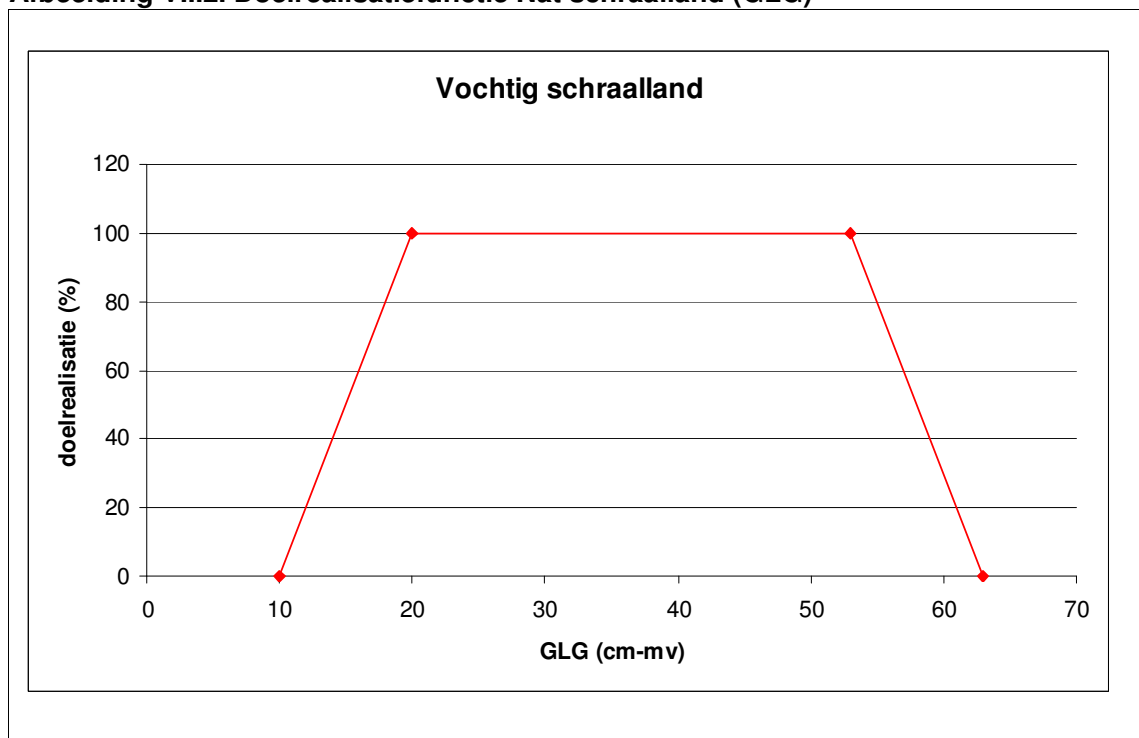
watergang	toetshoogte waterstand T100	toetshoogte waterstand Q50
frequentie	1 x per 100 jaar	15 dagen per jaar
Bebouwing	0,15 m drooglegging	1 meter drooglegging
W385	NAP 6,82 m	NAP 5,97 m
W425 (Dieverseweg)	NAP 6,74 m	NAP 5,89 m
W415	NAP 6,23 m	NAP 5,38 m

BIJLAGE VII DOELREALISATIEFUNCTIE BEHEERTYPEN

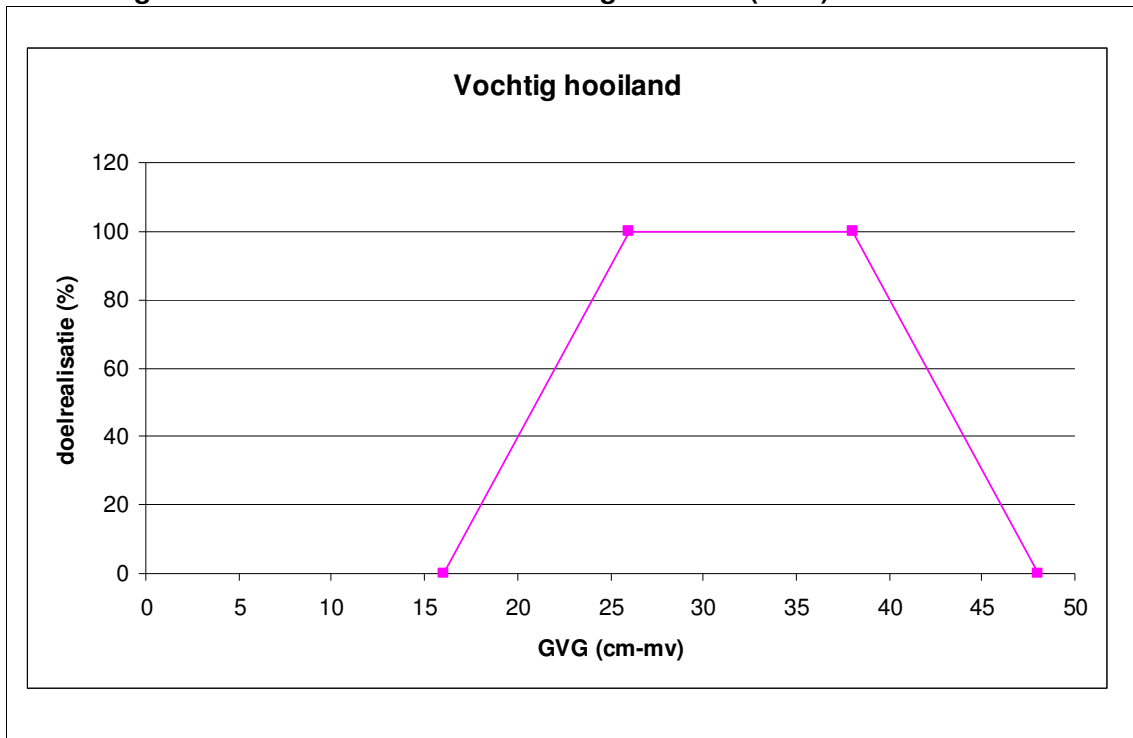
Afbeelding VII.1. Doelrealisatiefunctie Nat schraalland (GVG)



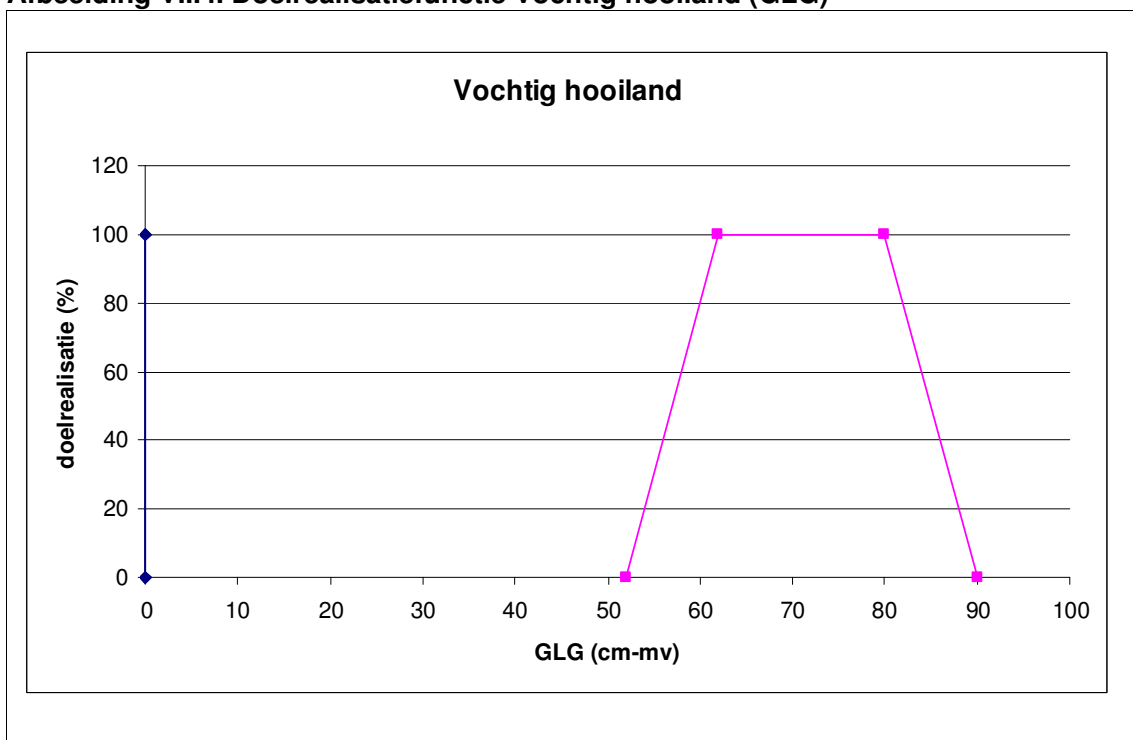
Afbeelding VII.2. Doelrealisatiefunctie Nat schraalland (GLG)



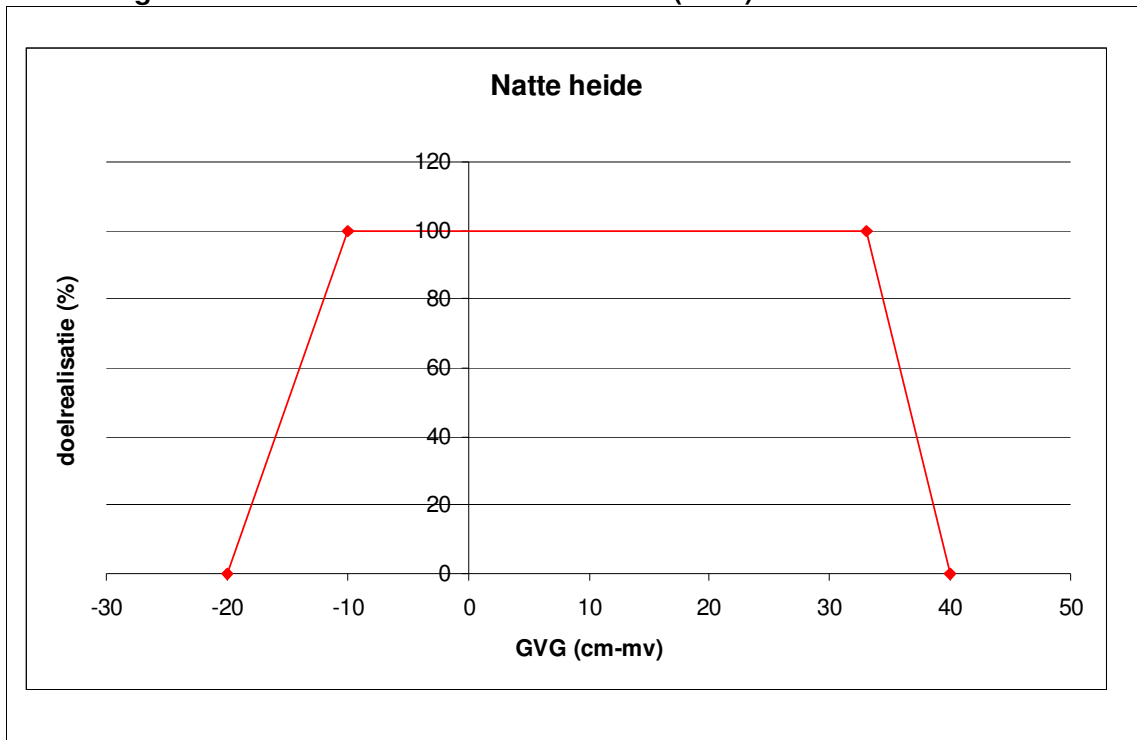
Afbeelding VII.3. Doelrealisatiefunctie Vochtig hoiland (GVG)



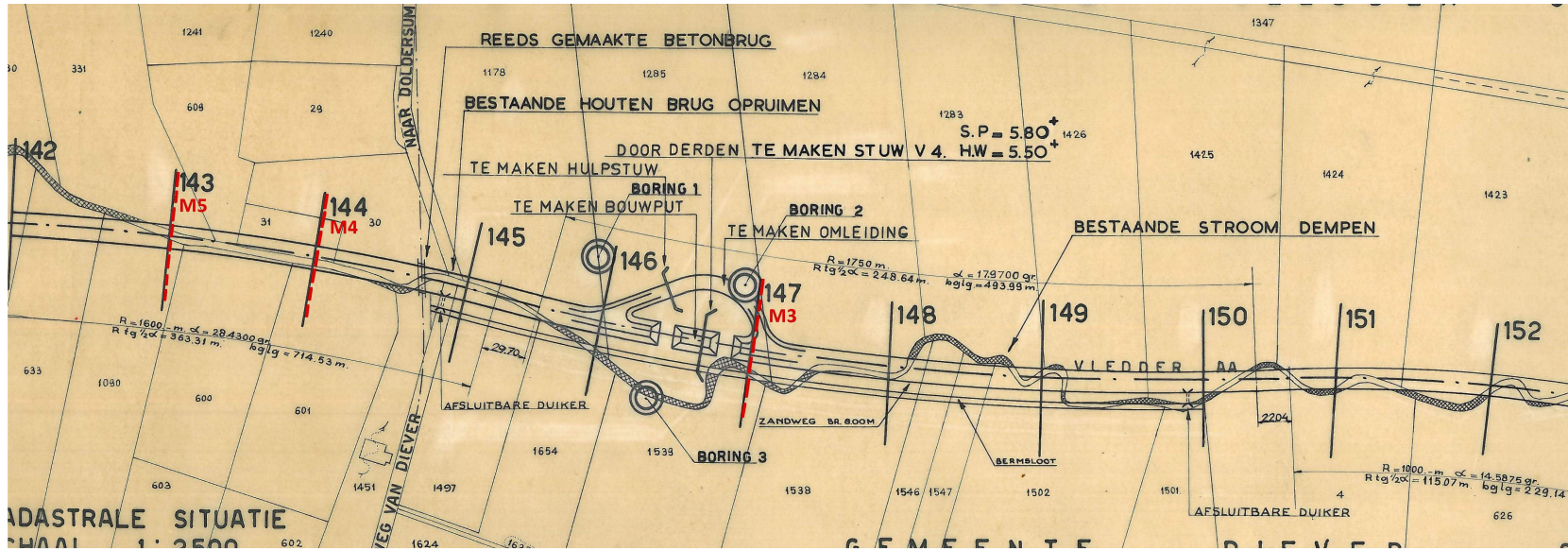
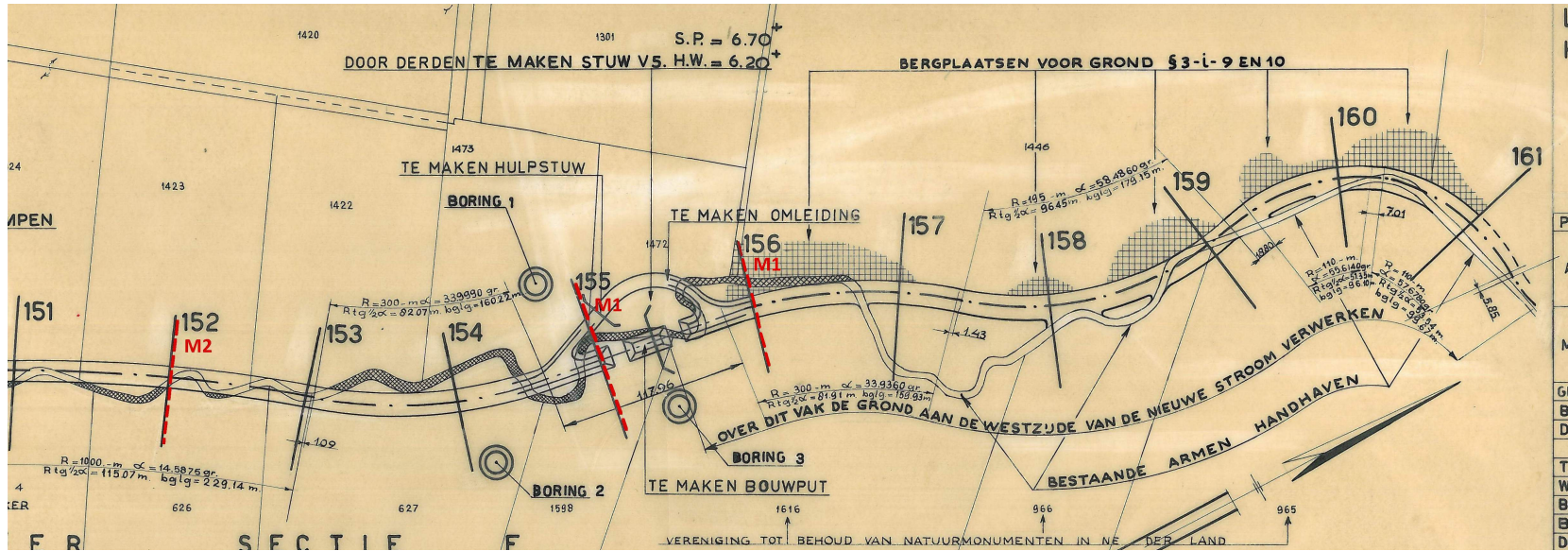
Afbeelding VII.4. Doelrealisatiefunctie Vochtig hoiland (GLG)

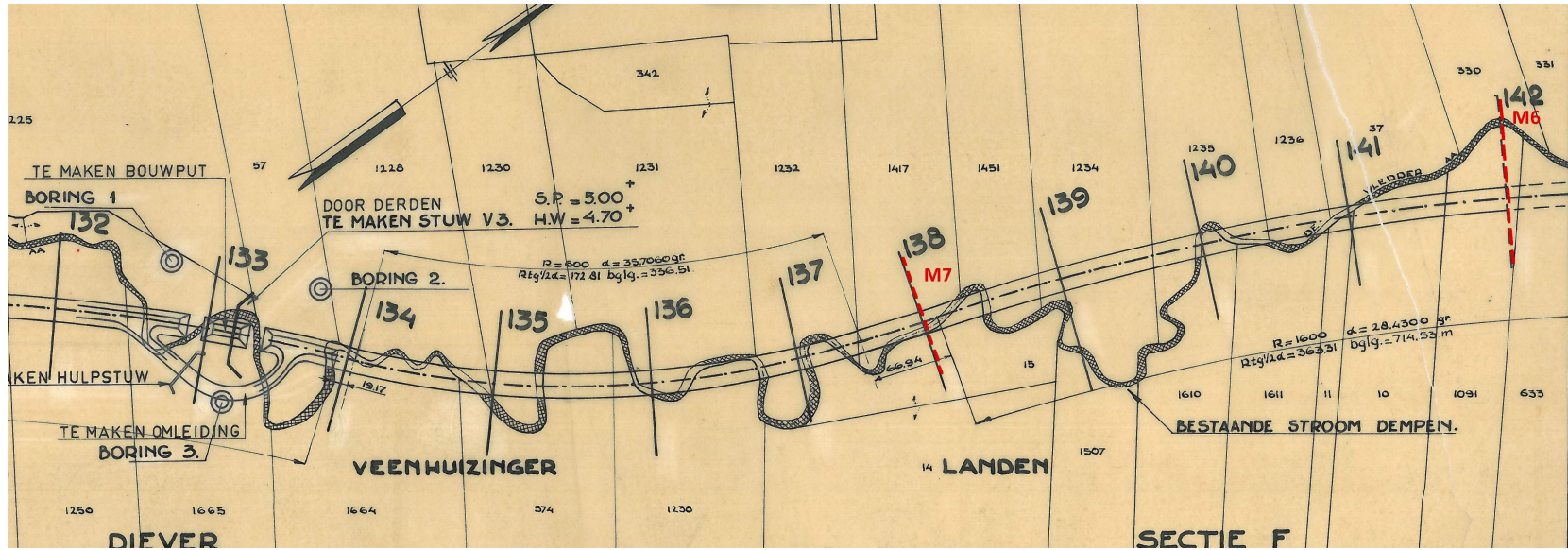


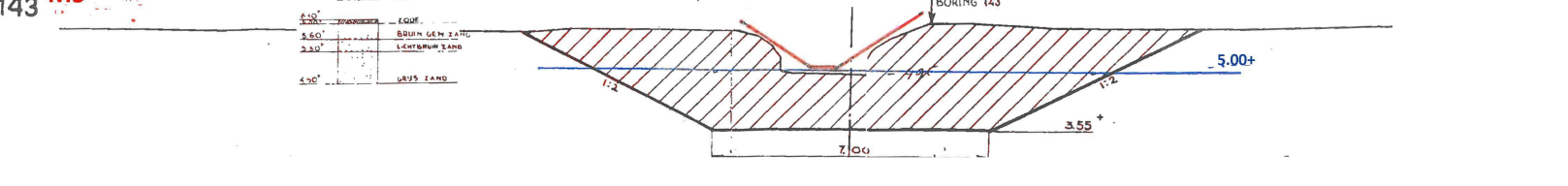
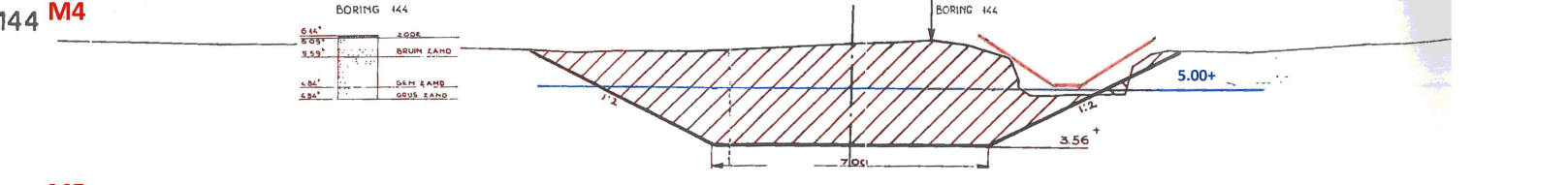
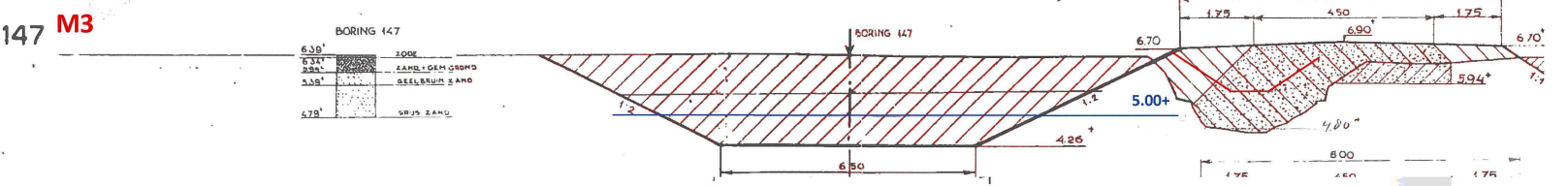
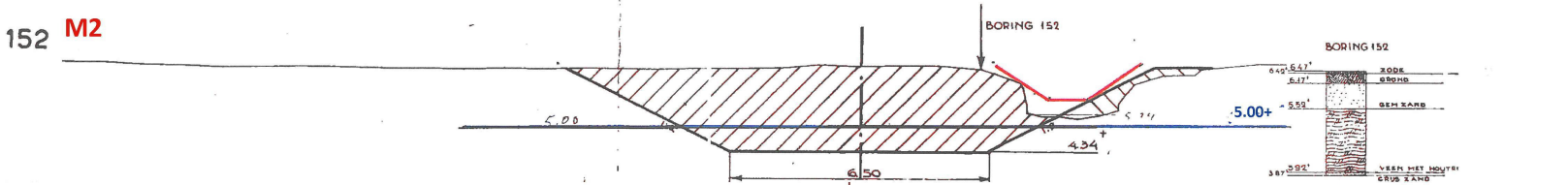
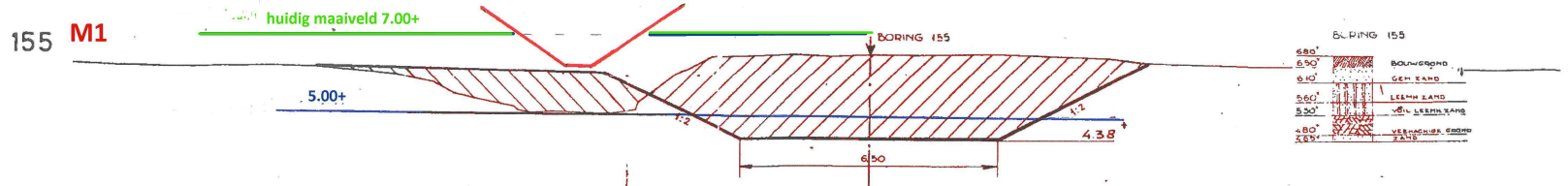
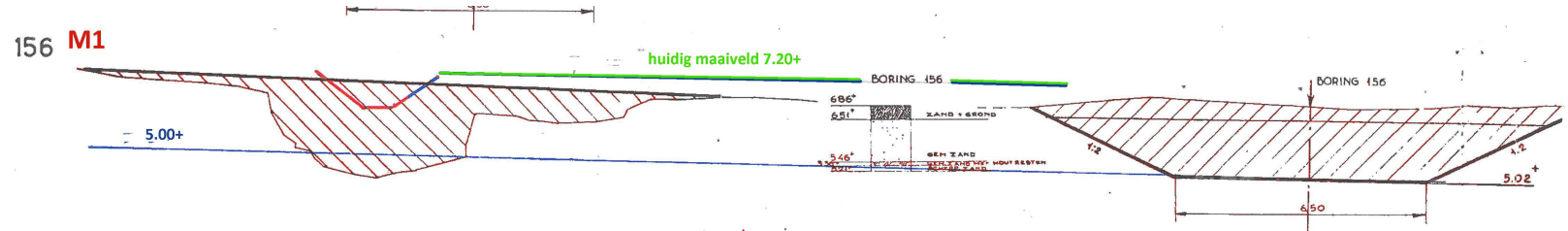
Afbeelding VII.5. Doelrealisatiefunctie Natte heide (GVG)



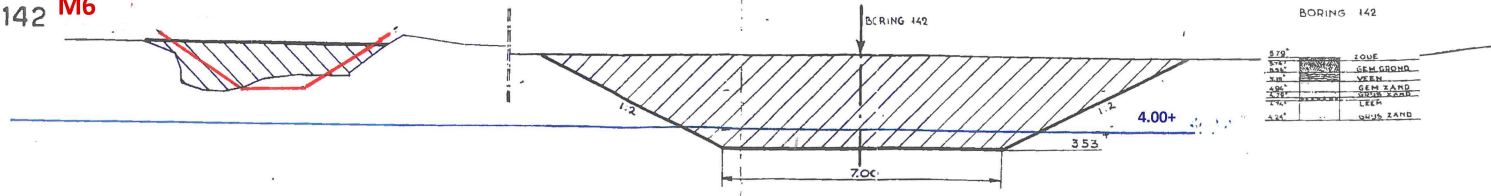
BIJLAGE VIII VERSCHIL ONTWERP EN HISTORISCHE PROFIELEN







142 M6



138 M7

