



WATERTOETS

Erfwonen

Hogehofstraat te Maasbommel

Nedersticht

WATERTOETS

ERFWONEN

HOGENHOFSTRAAT TE MAASBOMMEL

Nedersticht

Project

Hogenhofstraat, Erfwonen
Maasbommel

Projectnr.(-doc)

P21-O255(-O20)

Datum

2 maart 2023

Opgesteld door

Cynthia Kruik

Gecontroleerd door

Rogier Hardeman

01 INLEIDING

1.1. Aanleiding

Aan de zuidwestzijde van de kern Maasbommel (gemeente west Maas en Waal) wordt een landbouwgebied omgevormd tot een woongebied in een groene 'setting'. Hierbij wordt een hoofdgebouw gerealiseerd met bijbehorende schuurwoningen. Daarnaast worden aan de zuidzijde, op het talud van de dijk langs de Maas ook woningen ontwikkeld. In totaal betreft de ontwikkeling de realisatie van 25 woningen met bijbehorende infrastructurele en landschappelijke inpassing. Voor de bestemmingsplanprocedure heeft Nedersticht BOOT verzocht een watertoets op te stellen.

Het plangebied ligt aan de zuidwestzijde van Maasbommel met aan de zuidzijde een dijk langs de Maas, de Berghuizen. Aan de westzijde grenst het plangebied aan een in agrarisch gebruik perceel. Aan de noordzijde is een watergang aanwezig met ten noorden daarvan de Hogenhofstraat. Aan de oostzijde grenzen de achtertuinen van bestaande bebouwing en een begraafplaats. Het plangebied heeft een oppervlak van circa 3,1 ha. In figuur 1 is de locatie van het plangebied weergegeven.

1.2. Doel

Deze waterparagraaf wordt opgesteld om zo de belangen van het watersysteem in de planvorming te borgen en invulling te geven aan een duurzame waterhuishouding.



Figuur 1: Situering plangebied

O2 BESCHRIJVING PLANGEBIED

2.1. Inrichting

In de huidige situatie is het plangebied grotendeels onverhard met aan de zuidzijde bestaande bebouwing met bijbehorende terreinverharding. Daarnaast zijn enkele watergangen aan de randen van het plangebied aanwezig. Een overzicht van de huidige inrichting van het plangebied is weergegeven in figuur 2. De bijbehorende oppervlakken zijn weergegeven in tabel 1.



Figuur 2: Overzicht oppervlakken huidige situatie

Tabel 1: Overzicht oppervlakken huidige situatie

TYPE OPPERVLAK	AFVLOEIEND OPPERVLAK [M ²]	ONVERHARD OPPERVLAK [M ²]	OPPERVLAK [%]
Terreinverharding (100% verhard)	1.130	-	3
Bebouwing	905	-	3
Groen	-	28.090	90
Watergang (insteek - insteek)	-	1.150	4
Subtotaal	2.035	29.240	100
Totaal	31.275		

Met de ontwikkelingen binnen het plangebied neemt het verhard oppervlak toe door de realisatie van woningen en bijbehorende terreinverhardingen. Voor de verharding op de kavels dient op basis van de uitgangspunten vanuit het waterschap Rivierenland aangehouden te worden dat de verharding op de totale percelen van vrijstaande woningen voor 70% verhard is. Op de percelen van tweekappers dient 80% verharding aangehouden te worden en voor rijwoningen is het uitgangspunt 90% verharding. Daarnaast wordt ook parkeren op openbaar terrein toegepast. Hiervoor wordt aangehouden dat halfverharding toegepast wordt. Voor het bepalen voor de watercompensatie wordt voor deze openbare parkeerplaatsen een verhardingspercentage van 100% aangehouden, omdat dit in de verdere planvorming nog kan wijzigen.

Een overzicht van de inrichting in de toekomstige situatie is weergegeven in figuur 3. Een overzicht van de bijbehorende oppervlakken is weergegeven in tabel 2.



Figuur 3: Overzicht oppervlakken toekomstige situatie

Op basis van de huidige en toekomstige oppervlakken, neemt met de ontwikkelingen binnen het plangebied het verhard oppervlak met 7.585 m² (9.620 m² - 2.035 m²) toe. Hierover dient watercompensatie gerealiseerd te worden.

Tabel 2: Overzicht oppervlakken toekomstige situatie

TYPE OPPERVLAKE	AFVLOEIEND OPPERVLAK [M ²]	ONVERHARD OPPERVLAK [M ²]	OPPERVLAK [%]
Kavel vrijstaande woning (70% verhard)	3.371	1.445	15
Kavel tweekapper (80% verhard)	1.116	279	5
Kavel rijwoning (90% verhard)	2.876	320	10
Rijbaan	2.035	-	7
Parkeren (50% verhard)	223	223	1
Groen	-	18.535	59
Waterlijn	-	855	3
Subtotaal	9.620	21.656	
Totaal	31.275		100

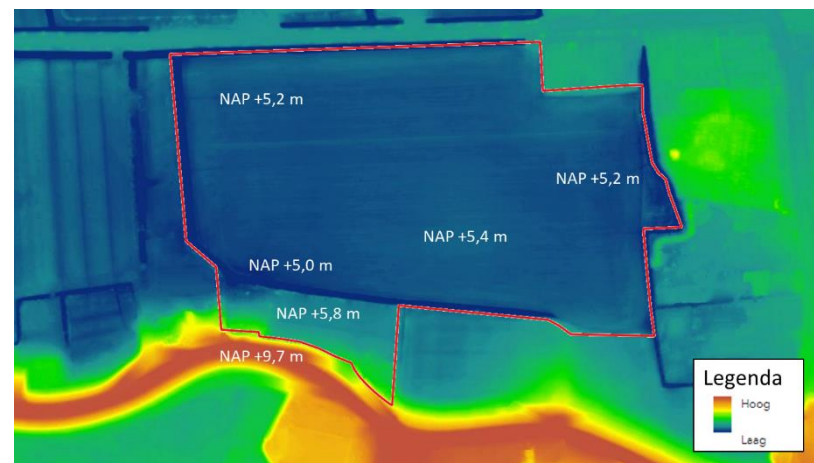
2.2. Bestaande (geo-)hydrologische gesteldheid

Om de (geo-)hydrologische gesteldheid van het plangebied in beeld te krijgen, zijn de volgende gegevensbronnen geraadpleegd:

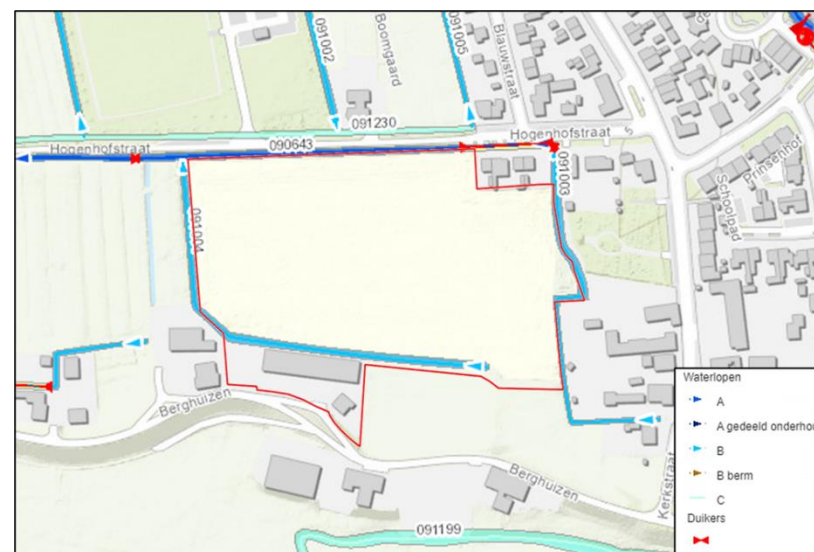
- ▶ Maaiveldhoogtes op basis van het AHN4;
- ▶ Landelijk Hydrologisch Model;
- ▶ Legger waterschap Rivierenland 2021;
- ▶ Geohydrologisch onderzoek, d.d. 9 februari 2022, BOOT (bijlage A).

Op basis van deze gegevens kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- ▶ Het maaiveld binnen het plangebied varieert van circa NAP +5,1 m tot circa NAP +5,4 m. In het zuidwesten is een maaiveldverlaging aanwezig tot circa NAP +4,9 m. Aan de noordzijde van de dijk zijn enkele woningen gelegen. Het maaiveld ligt hier op circa NAP +5,8 m. Verder naar het zuiden loopt het maaiveld op tot circa NAP +9,7 m ter hoogte van de kruin van de dijk. Een overzicht van de maaiveldhoogte ter hoogte van het plangebied is weergegeven in figuur 4;
- ▶ Ter hoogte van het plangebied bestaat de bodem uit een kleiige toplaag tot 3,9 m-mv. Hiervan is de 0,5 m toplaag met humeuze bijmengingen de bovenlaag is zwak siltig wat overgaat naar matig/sterk siltig. Onder de kleilaag is van 3,9 m-mv. tot 6.0 m-mv een laag met matig grof zand aangetroffen.
- ▶ Uit het geohydrologisch onderzoek komt naar voren dat voor de GHG circa NAP +5,0 m wordt aangehouden en voor de GLG circa NAP +2,7 m;
- ▶ Het plangebied ligt in het beheersgebied van het waterschap Rivierenland. Rondom het plangebied liggen verschillende watergangen. Deze zijn weergegeven in figuur 5. Aan de noordzijde van het plangebied betreft dit een A-watergang. Aan de zuid- en westzijde van het plangebied zijn B-watergangen aanwezig. De watergangen liggen binnen het peilgebied Quarles van Ufford in het peilvak QVU133. Dit peilgebied heeft een zomerpeil van NAP +4,55 m en een winterpeil van NAP +4,15 m.

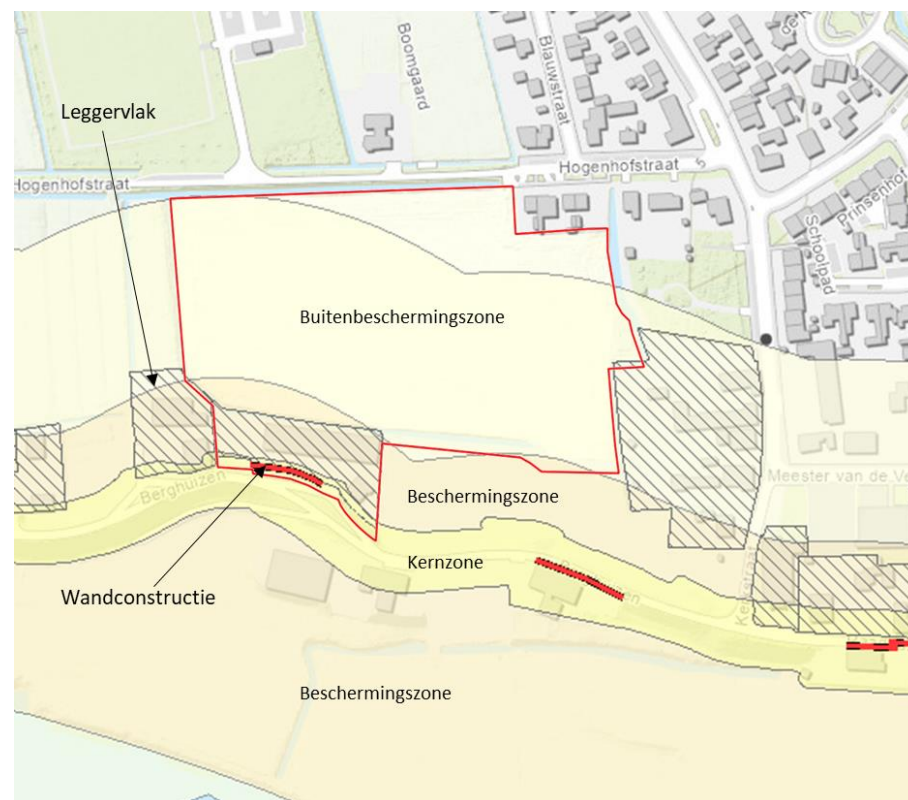


Figuur 4: Overzicht maaiveldhoogtes ter hoogte van plangebied (bron: AHN4)



Figuur 5: Overzicht watergangen (bron: Legger Rivierenland, 2021)

- De Maas, welke ten zuiden van het plangebied gelegen is, snijdt in het eerste watervoerend pakket. Hierdoor hebben hoge rivierstanden invloed op de kwelsituatie binnen het plangebied. Met het graven van watergangen dient hier rekening mee gehouden te worden;
- Het plangebied ligt aan de noordzijde van een dijk langs de Maas. Op basis van de legger van waterschap Rivierenland, betreft dit een primaire waterkering. Een uitsnede van de legger is weergegeven in figuur 6. Op basis hiervan bevindt het plangebied zich grotendeels in de beschermingszone en buitenbeschermingszone van de waterkering. Dit betekent dat hier regels gelden voor werkzaamheden die hier uitgevoerd mogen worden. Daarnaast ligt in het zuidelijk deel een leggervlak. Binnen dit vlak is op basis van het bestemmingsplan bebouwing mogelijk. Tot slot is in de huidige situatie een wandconstructie aanwezig aan de zuidzijde van het plangebied. Deze maakt onderdeel uit van de primaire waterkering;
- Binnen het plangebied ligt geen bestaande riolering. Aan de noordzijde van het plangebied, in de Hogenhofstraat, ligt ter hoogte van de aansluiting van het meest oostelijke hofje een gemengde riolering. Dit betreft een streng beton $\varnothing 300$ mm met een b.o.b. van NAP +2,87 m.



Figuur 6: Overzicht waterkering (bron: Legger Rivierenland)

O3 BELEID

Het algemeen waterbeleid dat van toepassing is binnen het plangebied staat beschreven in het Nationaal waterplan, de Watervisie 2050 van het waterschap Rivierenland, het Waterbeheerprogramma 2022-2027 en het Beleidsplan Water en Riolerings West Maas en Waal 2023 – 2027 van de gemeente West Maas en Waal.

Op Europees, nationaal en stroomgebiedsniveau wordt gewerkt aan de Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW streeft naar duurzame en robuuste watersystemen. Basisprincipes van het nationaal en Europees beleid zijn: meer ruimte voor water, voorkomen van afwenteling van de waterproblematiek in ruimte of tijd en stand-still (géén verdere achteruitgang in de huidige (2000) chemische en ecologische waterkwaliteit).

Het bovenstaande resulteert in twee drietrapsstrategieën die zijn vastgelegd in de Nota Ruimte (2006):

- Waterkwantiteit (vasthouden, bergen, afvoeren)
- Waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren)

De trits voor waterkwantiteit betekent dat neerslag bij voorkeur wordt vastgehouden op de plaats waar het valt. Indien vasthouden niet mogelijk is, wordt neerslag geborgen in oppervlaktewater. De trits voor waterkwaliteit houdt in dat gestreefd moet worden naar het voorkomen van verontreinigingen. Indien schoonhouden niet mogelijk is, worden schone en vervuilende bronnen gescheiden.

De Deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie, onderdeel van het Deltaprogramma 2018 schrijft voor dat rijk, provincies, gemeenten en waterschappen het klimaatbestendig en waterrobuust inrichten van de ruimtelijke omgeving moeten opnemen in het beleid. Doel van de Deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie is het sturen van het veranderingsproces om het klimaatbestendig en waterrobuust inrichten van Nederland een vanzelfsprekend onderdeel te maken van ruimtelijke (her)ontwikkeling. Hierbij wordt het uitgangspunt

gehanteerd dat bij (her)ontwikkelingen geen extra risico op schade en slachtoffers mag ontstaan voor zover dat redelijkerwijs haalbaar is.

Vanaf 17 november 2021 is het Waterbeheerprogramma 2022-2027 van het Waterschap Rivierenland van kracht. In het beheerplan beschrijft het waterschap wat ze in de planperiode willen bereiken en hoe ze dat wil doen.

Verder beschikt waterschap Rivierenland over een verordening: Keur Waterschap Rivierenland 2014. Hierin staan de geboden en verboden voor de manier van inrichten, gebruik en onderhoud van waterkeringen, oppervlaktewaterlichamen, bergingsgebieden, ondersteunende kunstwerken en grondwater. Van alle verboden werken en/of werkzaamheden die niet voldoen aan de criteria van de algemene regels, kan een vergunning worden aangevraagd.

Compensatie verhard oppervlak – Waterschap Rivierenland

Het is zonder vergunning van het waterschap verboden om water, afkomstig van een uitbreiding van verhard oppervlak, te lozen op watergangen. Wanneer nog niet eerder gebruik is gemaakt van een vrijstelling van 500 m², mag dit gebruikt worden.

Wanneer sprake is van nieuwe lozingen vanaf verhard oppervlak dan mag dit geen nadelig effect hebben op het ontvangende watersysteem. Hier wordt in ieder geval aan voldaan wanneer er niet meer dan het plaatselijk geldende landelijke afvoer vanuit het plangebied geloosd wordt. Daarnaast worden eisen gesteld aan de te realiseren waterberging. Hierbij geldt:

- Bij berging in oppervlaktewater dient een T=10+10% (vuistregel 436 m³/ha) geborgen te kunnen worden met een maximale peilstijging van 0,30 m. Bij een T=100+10% mag het waterpeil tot de insteek stijgen;
- Bij berging in een alternatieve voorziening dient een T=100+10% (vuistregel 664 m³/ha) in de voorziening geborgen te worden.

Waterberging in oppervlaktewater kan onder andere gerealiseerd worden door:

- Verbreding van minimaal 0,50 m;

- Realiseren nieuwe watergangen (in verbinding met bestaande watergangen);
- Aanleggen van natuurvriendelijke oevers.

Waterberging wordt bij voorkeur gerealiseerd in een B-watergang.

Wanneer door de ontwikkelingen binnen het plangebied sprake is van een kweltoename, dan dient dit gecompenseerd te worden, zodat de negatieve invloed op de afvoer van het watersysteem beperkt wordt.

Regelgeving rondom waterkering – waterschap Rivierenland

Het is zonder vergunning van het waterschap verboden werkzaamheden of het plaatsen van bouwwerken in/op de waterkering uit te voeren ter hoogte van een primaire waterkering of de daarbij horende beschermingszones. De belangrijkste regels die hiervoor gelden zijn:

- De bebouwing dient gerealiseerd te worden boven het profiel van vrije ruimte. Dit is een ruimtereservering die naar het oordeel van de beheerder benodigd is voor toekomstige verbeteringen;
- De bouwwerken in/op een waterkering mogen geen holle ruimtes (kruipruimten of ringbalken) hebben, ook niet boven het profiel van vrije ruimte;
- In de beschermingszone van de waterkering zijn het plaatsen van tuinhekjes, schuttingen en tuilmuren toegestaan zolang deze behoren bij de bestaande bebouwing, de constructie niet dieper dan 0,60 m in de bodem reikt en het niet hoger is dan 1,0 m, of, op verder dan 10 m van de kernzone maximaal 1,80 m hoog is;
- Eenvoudig demontabele bouwwerken zoals tuinhuisjes zijn toegestaan in de beschermingszone zolang deze niet groter zijn dan 18 m², niet op het talud wordt geplaatst wordt, het in gebruik is voor particulier tuingebruik en het geen fundering in het maaiveld heeft.

Compensatie verhard oppervlak – Gemeente West Maas en Waal

Binnen het beleidsplan water en riolering van de gemeente West Maas en Waal, wordt genoemd dat de terreineigenaar verantwoordelijk is voor het verwerken van hemelwater op eigen terrein. Er worden geen specifieke bergingseisen genoemd. Bij een T=10 en T=100 mag geen schade ontstaan.

Dit betekent dat wanneer voldaan wordt aan de eisen vanuit het waterschap, ook voldaan wordt aan de eisen die gelden vanuit de gemeente.

Daarnaast zijn er vanuit de gemeenterichtlijnen betreft de ontwateringsdiepte en drooglegging bij (her)ontwikkelingen. Hiervoor geldt:

- Woningen met kruipruimte: 0,7 m-mv;
- Woningen zonder kruipruimte: 0,5 m-mv;
- Tuinen en openbare groenvoorzieningen: 0,5 m-mv;
- Primaire wegen: 1,0 m-mv;
- Secundaire wegen en woonstraten: 0,7 m-mv.

O4 HEMELWATER RIOLERING EN

4.1. Wateropgave

Om de huidige afvoersituatie ter plaatse van het plangebied niet te laten verslechteren dient voor de toename van verharding en de kweltoename watercompensatie gerealiseerd te worden.

In het realiseren van waterberging over de toename van verharding zijn de eisen vanuit het waterschap leidend. Dit betekent dat zowel voor een T=10+10% als voor een T=100+10% voldoende watercompensatie gerealiseerd dient te worden. Daarnaast geldt een vrijstelling van 500 m², omdat deze niet eerder door de ontwikkelaar gebruikt is. Dit betekent dat over 7.085 m² watercompensatie gerealiseerd dient te worden. Dit betekent voor de benodigde berging:

- T=10+10%: (7.085 m² x 436 m³/ha =) 309 m³
- T=100+10% (7.085 m² x 664 m³/ha =) 470 m³

Naast de compensatie van verhard oppervlak, dient ook de toename van 43,8 m³ kwel gecompenseerd te worden (zie notitie geohydrologie in bijlage A). Dit betekent dat onderstaande berging benodigd is:

- T=10+10%: 352,8 m³
- T=100+10%: 513,8 m³

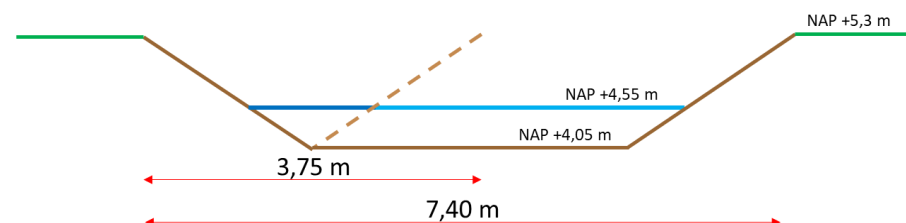
4.2. Watercompensatie

Zowel in de huidige als toekomstige situatie zijn binnen het plangebied watergangen aanwezig. Het oppervlak van de watergangen zoals weergegeven in figuur 2 betreft het wateroppervlak van insteek tot insteek. In figuur 3 is dit het oppervlak in de toekomstige situatie op de waterlijn

weergegeven. Hierdoor kunnen de oppervlakken niet 1 op 1 met elkaar vergeleken worden. In de huidige situatie is 595 m aan insteek van de watergang binnen het plangebied gelegen. Met een gemiddelde maaiveldhoogte van NAP +5,3 m en een waterpeil van NAP +4,55 m, wordt 0,75 m overbruggt met een gemiddeld talud van 1:1,5. Dit betekent dat (595 m x 0,75 m x 1,5 =) 669 m² van het in figuur 2 aangegeven wateroppervlak talud betreft. Dit betekent dat in de huidige situatie binnen het plangebied 481 m² wateroppervlak aanwezig is.

In de toename van wateroppervlak op de waterlijn kan waterberging gevonden worden. In de toekomstige situatie is 855 m² wateroppervlak voorzien. Dit betekent een toename van 374 m² water. De aanwezige berging hierin bedraagt bij een T=10+10% (374 m² x 0,30 m =) 112,2 m³. Voor de compensatie hiervan is extra wateroppervlak benodigd.

Voor het realiseren van voldoende waterberging is een wateroppervlak van circa 758 m² extra benodigd. De watergangen centraal in het plangebied hebben een totale lengte van 220 m. Met een verbreding van circa 3,65 m op de waterlijn wordt voldoende waterberging gerealiseerd. In figuur 7 is schematisch de impact op het dwarsprofiel van de watergang weergegeven. In de ontworpen situatie is de watergang 3,75 m. Na verbreding wordt dit 7,40 m.



Figuur 7: Impact verbreding watergang op dwarsprofiel

Uit figuur 7 komt naar voren dat met de verbreding van de watergang deze minder breed blijft dan 8,0 m is, waardoor deze eenzijdig te onderhouden blijft. Met het verbreden van de watergangen, zoals aangegeven in figuur 8, wordt voldoende watercompensatie gerealiseerd.



Figuur 8: Overzicht locatie verbreden watergangen

Doordat de watergangen onderling, via de A-watergang langs de Hogenhofstraat, met elkaar in verbinding staan kan het hemelwater op alle watergangen afgevoerd worden. In tabel 3 is een overzicht weergegeven van de gerealiseerde waterberging in een T=10+10% en een T=100+10% situatie. Bij een T=10+10% is een maximale stijging van 0,30 m toegestaan. Bij een T=100+10% is gezien de huidige maaiveldhoogte binnen het plangebied een maximale peilstijging van 0,75 m mogelijk, zonder dat hierbij wateroverlast ontstaat. Uit tabel 3 komt naar voren dat hiermee ruim voldoende waterberging wordt gerealiseerd en dat ook bij een kleinere peilstijging voldoende waterberging voor deze situatie aanwezig is.

Tabel 3: Samenvatting waterberging

OMSCHRIJVING	T=10+10%	T=100+10%
Toename wateroppervlak op basis van ontwerp	374 m ²	
Toename wateroppervlak door middel van voorgestelde verbreding	803 m ²	
Maximale peilstijging	0,30 m	0,75 m
Aanwezige berging	353,1 m ³	882,8 m ³
Benodigde berging	352,8 m ³	513,8 m ³
Bergingsoverschot	0,3 m ³	369,0 m ³

4.3. Kweltoename

Met de wijzigingen in de watergangen en de benodigde verbreding voor de toename van verharding neemt de hoeveelheid kwel in de watergangen bij een T=10 rivierstand toe. Voor de periode van een hoogwatergolf (van 10 dagen) betreft dit een kweltoename van 43,8 m³. Hiervoor is binnen het plangebied voldoende berging aanwezig en is reeds opgenomen in de berekening in tabel 3.

4.4. Wijze van afwatering

Binnen het plangebied wordt geadviseerd het hemelwater daar waar mogelijk oppervlakkig af te laten wateren naar de aanliggende watergangen. In de twee hofjes wordt geadviseerd een hemelwaterriool aan te brengen met een uitstroompunt in de watergangen. De waterberging binnen het plangebied wordt volledig gevonden in de watergangen. Zowel met een bui T=10+10% als een bui T=100+10%, zal het waterniveau in de watergangen meestijgen met de rest van het watersysteem.

4.5. Meekoppelkansen in het gehele plangebied

Om binnen het plangebied klimaatadaptieve kansen te benutten op het gebied van verkoeling en biodiversiteit kunnen onderstaande meekoppelkansen toegepast worden:

- Biodiverse beplanting toepassen rond de watergangen;
- Realiseren van flora- en faunavoorzieningen;
- Realiseren van schaduw door het aanplanten van bomen centraal in de hofjes en hiermee verblijfsplaatsen creëren voor verkoeling. (niet binnen de beschermingszone van de waterkering).

4.6. Overige randvoorwaarden

Om vervuiling van het hemelwater te beperken, wordt geadviseerd het gebruik van uitlogende bouwmaterialen te voorkomen conform het beleid van de gemeente en het waterschap.

4.7. Grondwater

Vanuit het beleidsplan water en riolering van de gemeente West Maas en Waal zijn er richtlijnen betreft het omgaan met water bij ontwikkelingen. Op basis hiervan dient voldoende ontwateringsdiepte aanwezig te zijn. De GHG binnen het plangebied ligt op circa NAP +5,0 m. Op basis van de ontwateringseisen dient het niveau van de rijbaan naar minimaal circa NAP +5,7 m te gaan. De rijbanen rondom het plangebied liggen op circa NAP +5,8 m, geadviseerd wordt hierop aan te sluiten. Voor de woningen wordt geadviseerd het vloerpeil hier circa 0,30 m boven te realiseren. Hiermee is ruim voldoende ontwateringsdiepte aanwezig, maar wordt ook gezorgd dat water op het maaiveld niet direct leidt tot wateroverlast in de woningen.

Daarnaast mag er als gevolg van de ontwikkeling geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan. Door het realiseren van nieuwe watergangen neemt de hoeveelheid kwel toe. Dit wordt gecompenseerd door het realiseren van extra wateroppervlak. Daarnaast wordt ook watercompensatie gerealiseerd voor de toename van verharding. Om de pieken van het hoge grondwaterpeil af te vangen, kan eventueel drainage worden toegepast. Deze mag alleen op het niveau van de huidige maaiveldhoogte worden aangebracht.

4.8. Vuilwater

Het vuilwater dient aangesloten te worden op de gemeentelijke riolering. Aan de noordzijde is bestaande gemengde riolering aanwezig waarop

aangesloten kan worden. Met een diepteligging van NAP +3,87 m is ten opzichte van het maaiveld op NAP +5,7 m en een minimaal benodigde dekking van 1,20 m, circa 0,30 m verhang beschikbaar. Dit komt overeen met een maatgevende strenglengte van circa 75 m. Dit betekent dat het meest oostelijke hofje onder vrijval aangesloten kan worden op de bestaande riolering. Voor het westelijke hofje geldt dat aansluiting onder vrijval niet mogelijk is. Hiervoor dient een pompput aangebracht te worden waarmee het vuilwater middels een persleiding afgevoerd kan worden naar de bestaande gemengde riolering. In figuur 9 is voor de vuilwaterriolering binnen het plangebied een schetsmatig voorstel gedaan.



Figuur 9: Voorstel aansluitingen op gemengde riolering

4.9. Oppervlaktewater

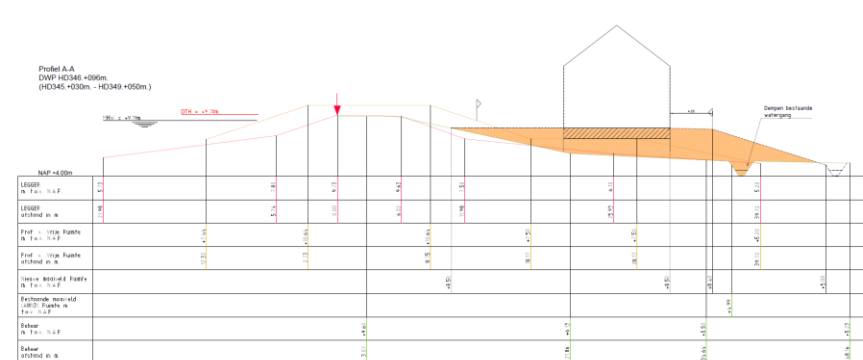
Zoals is voorgaande paragrafen is toegelicht worden werkzaamheden uitgevoerd in de watergangen rondom het plangebied. Daarnaast worden

aan de noordzijde van het plangebied 2 toegangswegen gerealiseerd. Deze kruisen met de bestaande watergang. Hier dienen dammen met duikers toegepast te worden, op basis van de eisen vanuit het waterschap dienen deze minimaal $\varnothing 800$ mm te zijn.

4.10. Waterveiligheid

Het plan ligt gedeeltelijk binnen de beschermingszone van een primaire waterkering. Hiermee dient rekening gehouden te worden met het ontwikkelen van de woningen.

De drie woningen aan de zuidzijde van het plangebied worden gebouwd in de beschermingszone van de primaire waterkering. Dit betekent dat deze boven het profiel van vrije ruimte gebouwd moeten worden. Ook de fundering van de woningen dient boven dit profiel te liggen. Dit is vanuit het waterschap verplicht, zodat wanneer de dijk versterkt dient te worden, de woningen niet hoeven te wijken. De woningen worden op het talud van de huidige waterkering geprojecteerd. Dit betekent dat de woningen ruim boven het huidige dijklichaam komen te liggen. Hiervoor is grondaanvulling benodigd. Doordat de bestaande watergang aan de achterzijde van de woningen in noordelijke richting wordt geschoven, ontstaat in de tuinen ruimte voor het opvangen van het hoogteverschil. In figuur 10 is deze grondaanvulling voor 1 van de woningen weergegeven. Tevens komt uit dit figuur duidelijk naar voren dat door het verplaatsen van de huidige watergang verder naar het noorden, meer ruimte op het perceel ontstaat voor het opvangen van het hoogteverschil. Een bovenaanzicht van deze situatie, samen met de dwarsprofielen is weergegeven in bijlage B.



Figuur 10: Dwarsprofiel ter hoogte van dijkwoningen (in oranje is de benodigde aanvulling ten opzichte van het huidige dijkprofiel aangegeven)

BIJLAGE A

Geohydrologisch onderzoek

NOTITIE

PROJECT	:	Maasbommel, plan Erfwonen
PROJECTNUMMER	:	P21-0255
ONDERWERP	:	Geohydrologisch onderzoek
DATUM	:	9 februari 2022
REVISIE	:	17 februari 2023
OPGESTELD DOOR	:	G.T. van Spronsen

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Aan de zuidwestzijde van Maasbommel ligt een gebied dat opnieuw ingericht gaat worden. Dit project 'Erfwonen' wordt door Nedersticht B.V. uitgevoerd. BOOT is betrokken bij deze ontwikkeling en heeft in opdracht van Nedersticht B.V. een kwelanalyse uitgevoerd.

1.2 Doel

In de huidige situatie is het gebied in gebruik als akkerland. In de toekomstige situatie worden naast woningen ook watergangen gegraven. Het ontgraven van de watergangen heeft mogelijk een extra kwelflux tot gevolg. Door Waterschap Rivierenland is gevraagd een berekening te doen van de kweltoename door de ontwikkeling.

Doel van dit onderzoek is de huidige geohydrologische situatie in beeld brengen en een berekening doen van de kweltoename, inclusief een advies voor eventuele mitigerende maatregelen of compensatie.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstukken 2 en 3 van deze notitie gaan in op de huidige situatie van het plangebied en de geohydrologische opbouw van het plangebied. Hoofdstuk 4 beschrijft de kwelanalyse en -berekeningen van het plangebied. De notitie sluit af met hoofdstuk 5 waarin de conclusies en aanbevelingen zijn opgenomen.

Ter ondersteuning van deze notitie zijn de volgende bijlagen opgenomen:

- A. Situatietekening boorpunten
- B. Boorprofielen

2 Huidige situatie

2.1 Locatie plangebied

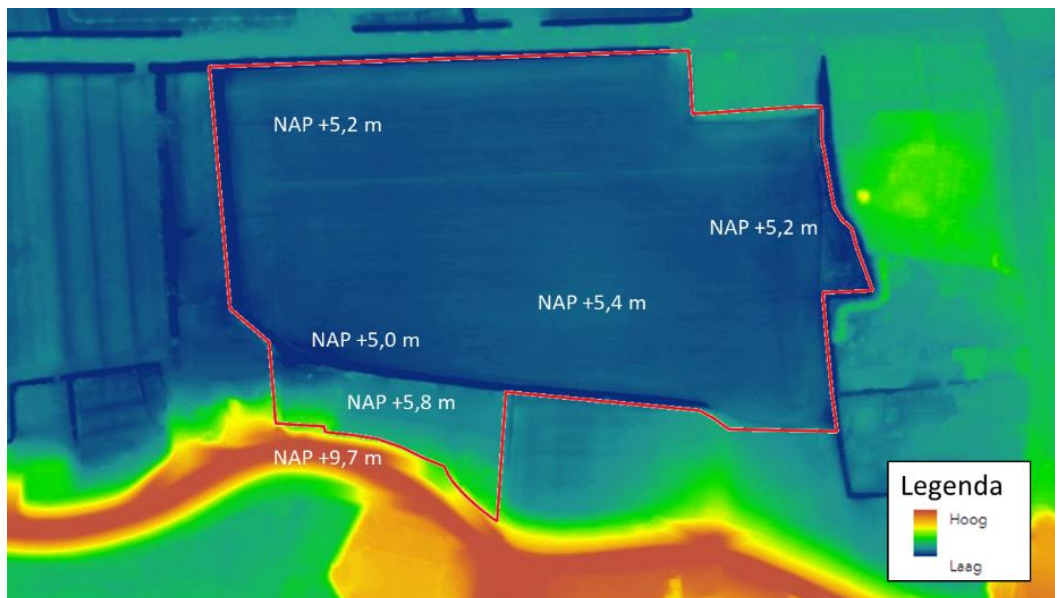
Het plangebied Erfwonen is weergegeven in Figuur 2.1 en gelegen in het zuidwesten van Maasbommel. In de huidige situatie is het grotendeels in gebruik als akkerland, omringd door watergangen, groen en woningen. Het plangebied ligt op een afstand van circa 190 m ten noorden van de Maas (= zuidelijke rand plangebied tot noordelijke rand Maas).



Figuur 2.1: Locatieliggings plangebied Erfwonen Maasbommel (rode kader).

2.2 Maaiveldverloop

Het maaiveldverloop binnen het plangebied is weergegeven in Figuur 2.2. Het maaiveld varieert over het algemeen van circa NAP +5,1 (donkerblauwe vlekken) tot circa NAP +5,4 m (lichtblauwe vlekken). In het zuidwesten is een maaiveldverlaging aanwezig tot circa NAP +4,9 m. De gemiddelde maaiveldhoogte ligt op circa NAP +5,3 m.



Figuur 2.2: Maaiveldverloop plangebied Erfwonen Maasbommel (bron: AHN4, 2021).

3 Geohydrologie plangebied

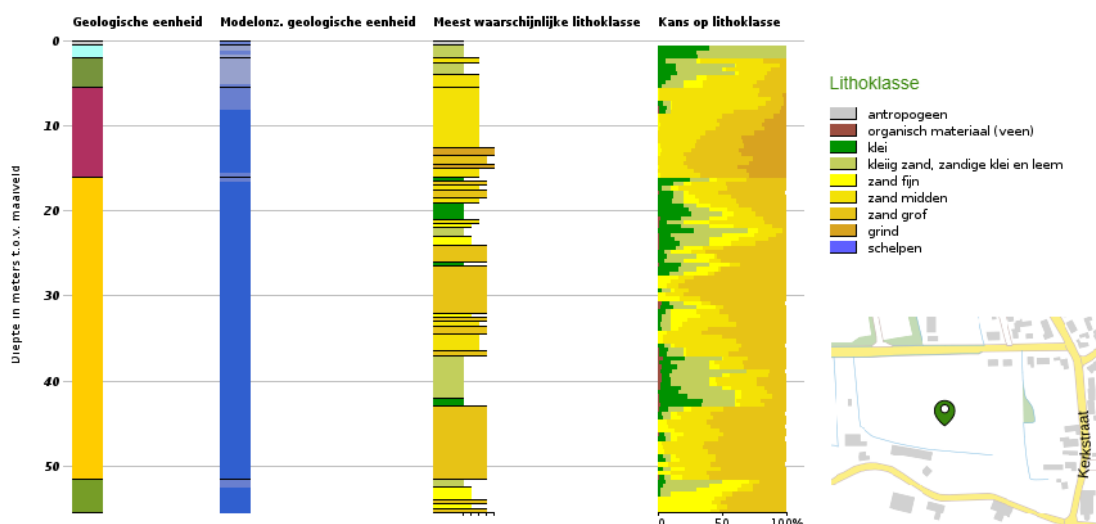
3.1 Bodemopbouw

De huidige geohydrologische situatie ter plaatse van het plangebied is beschreven op basis van beschikbare databronnen (voornamelijk www.DINOloket.nl) en het geohydrologisch veldwerk.

Regionale bodemopbouw

De regionale bodemopbouw is bepaald aan de hand van een geologisch boorprofiel uit DINOloket; model GeoTOP v1.4, zie Figuur 3.1 en REGIS, zie hoofdstuk 4. In het meest linkse profiel is de geologische eenheid weergegeven. De ondergrond van het plangebied is van boven naar onder opgebouwd uit de Formatie van Echteld (lichtblauw en groen), Formaties van Kreftenheye en Boxtel (groen paars), de Formatie van Peize en Formatie van Waalre (geel) en de Formatie van Oosterhout (groen). Tussen de Formatie van Kreftenheye en de Formatie van Peize en Waalre is deels een kleilaag van de Formatie van Waalre aanwezig (niet weergegeven in het boorprofiel in Figuur 3.1). De verbreiding van deze laag, en de omgang hiermee voor de kwelberekening is beschreven in hoofdstuk 4.

Ter plaatse van het plangebied ligt een deklaag van circa 4 m bestaande uit zandige klei, kleig zand en leem. Daaronder bestaat de meest waarschijnlijke bodemopbouw tot circa 60 m-mv hoofdzakelijk uit een afwisseling van fijn, midden en grof zand. Tussen circa 16 m-mv en 26 m-mv wordt dit pakket onderbroken door diverse kleilagen met een dikte van maximaal 2 m.



Figuur 3.1: Geologische bodemopbouw en lithoklasse aan de hand van een boorprofiel van DI-NOLoket (2022).

Lokale bodemopbouw

Basis voor het vaststellen van de lokale bodemopbouw is het geohydrologisch veldwerk binnen het plangebied, uitgevoerd door BOOT op 20 januari 2022. In het kader van dit veldwerk zijn 4 boringen geplaatst tot een diepte van maximaal 6,0 m-mv. In het kader van dit geohydrologisch onderzoek worden alleen voor de geohydrologie relevante zaken beschreven. De boorlocaties zijn weergegeven in bijlage A, de boorprofielen zijn weergegeven in bijlage B.

Een schematisatie op basis van de geohydrologische boringen is weergegeven in Tabel 3.1. De bodemopbouw wordt gekenmerkt door een kleiige toplaag tot circa 3,9 m-mv. De eerste 0,5 m hiervan heeft een humeuze bijmenging. Vanaf circa 2,3 m-mv gaat deze kleilaag over van zwak siltig naar matig/sterk siltig. Onder de kleilaag is van 3,9 m-mv tot 6,0 m-mv een laag met matig grof zand aangetroffen. In 2 boringen is een zandlaag aangetroffen tussen 2,7 m-mv en 3,5 m-mv.

Tabel 3.1: Schematisatie bodemopbouw naar aanleiding van het geohydrologisch veldwerk (20 januari 2022).

BODEMLAAG [M-MV]	BODEMTYPE
0,0 – 0,5	KLEI, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig
0,5 – 2,3	KLEI, zwak siltig, sporen ijzer
2,6 – 3,9 ¹	KLEI, matig/sterk siltig
3,9 – 6,0	ZAND, matig grof, zwak siltig

- 1) In de boringen GH01A en GH02 is een zandlaag aangetroffen van respectievelijk 3,15-3,50 m-mv en 2,70-3,35 m-mv. Beide boorlocaties bevinden zich aan de westzijde van het plangebied, mogelijk is deze zandlaag aan de gehele westzijde van het plangebied aanwezig.

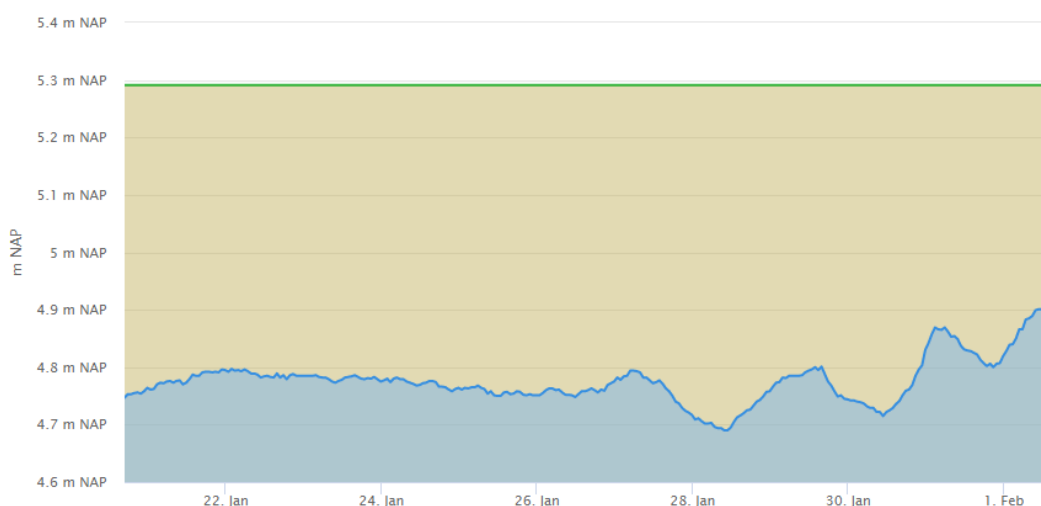
3.2 Grondwater

Tijdens het geohydrologisch veldwerk binnen het plangebied zijn in de boorprofielen de te verwachten GHG/GLG beschreven en de grondwaterstand waargenomen. Deze eigenschappen zijn weergegeven in Tabel 3.2.

Tabel 3.2: Statistische eigenschappen boringen.

BORING	MEETTIJD	MAAIVELD HOOGTE [m NAP]	GHG [m NAP]	GLG [m NAP]	GRONDWATERSTAND [m NAP]
GH01	Januari 2022	5,3	4,9	2,8	4,95
GH02	Januari 2022	5,4	5,0	2,7	4,65
GH03	Januari 2022	5,3	4,9	2,5	4,60
GH04	Januari 2022	5,7	5,3	3,9	5,15

In de directe omgeving van het plangebied bevinden zich geen gemonitorde peilbuizen. Door BOOT is binnen het plangebied een peilbuis geplaatst die wordt gemonitord van januari – juli 2022. De beschikbare grondwaterstanden tot het moment van schrijven (1-2-2022) zijn weergegeven in Figuur 3.2.



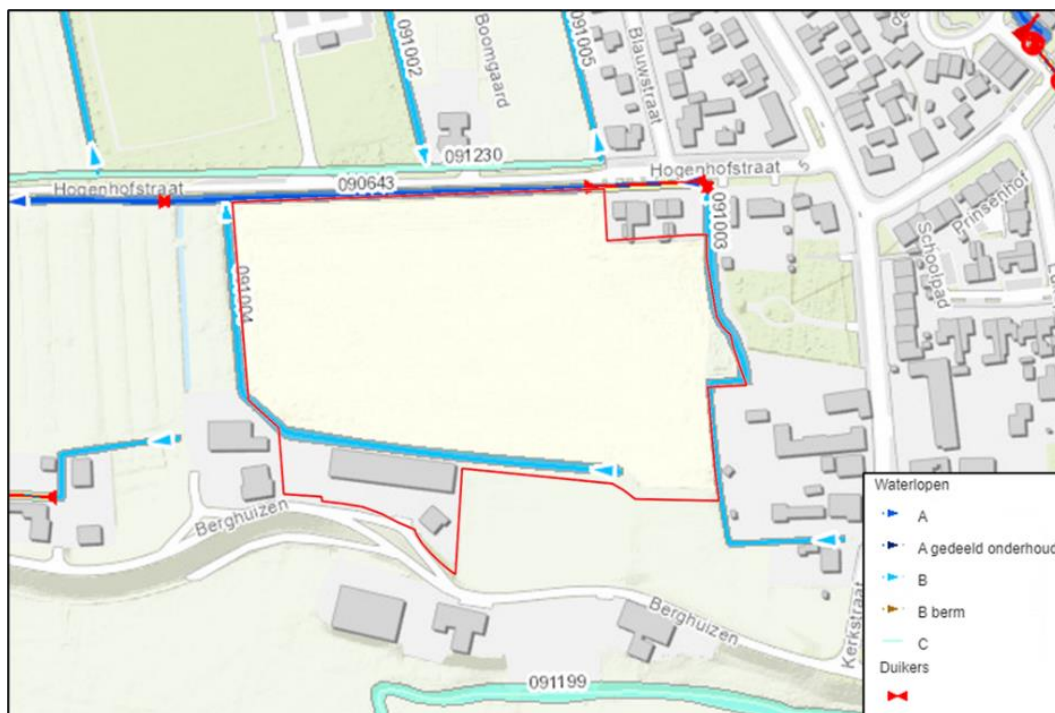
Figuur 3.2: Gemeten grondwaterstanden binnen het plangebied. Filterstelling en locatie van de peilbuis zijn weergegeven in bijlage A en B.

Op basis van de waargenomen grondwaterstanden en de boorprofielen wordt voor het plangebied de GHG/GLG ingeschat op circa NAP +5,0 m en NAP +2,7 m. Na afronding van de monitoring kunnen deze gegevens nog worden bijgewerkt.

In de nabije omgeving van het plangebied bevinden zich geen peilbuizen met filters in het eerste watervoerend pakket. Verwacht wordt dat het peil in de Maas grote invloed heeft op de stijghoogten.

3.3 Oppervlaktewater

Rondom het plangebied liggen diverse watergangen. Een uitsnede van de legger oppervlaktewater van Waterschap Rivierenland is weergegeven in Figuur 3.3. Het plangebied is gelegen in peilgebied Quarles van Ufford. Binnen dit peilgebied valt het plangebied binnen peilbesluit QVU133, met een zomerpeil van NAP +4,55 en een winterpeil van NAP +4,15.



Figuur 3.3: Uitsnede plangebied legger Waterschap Rivierenland (2021).

4 Kwelanalyse

Ten zuiden van het plangebied ligt de Maas. Aangezien deze rivier insnijdt in het eerste watervoerend pakket (zie Figuur 4.1) kunnen hoge rivierstanden invloed hebben op de kwelsituatie binnen het plangebied. Aangezien binnen het plangebied diverse watergangen worden gerealiseerd, waardoor de kleiige deklaag deels afgegraven wordt, kan deze kwelsituatie veranderen. Deze verandering van kwel is berekend met de formule van Mazure. Onderstaand worden eerst de uitgangspunten toegelicht, waarna in paragraaf 4.2 de kwelberekening en resultaten worden toegelicht.

4.1 Uitgangspunten

De kwelberekening wordt uitgevoerd conform bijlage 1 van de Richtlijn kwel en wegzijging van Waterschap Rivierenland (d.d. 23-10-2012). Op basis hiervan is zijn de volgende gegevens benodigd (een toelichting per onderdeel is beschreven in onderstaande paragrafen):

- Dikte deklaag (c-waarde)
- Dikte watervoerend pakket (kD-waarde)
- Ligging watersysteem (specifiek voor dit onderzoek ook ligging van toekomstige watergangen)
- Waterpeilen peilbesluit
- Grondwaterstand

Dikte deklaag

De verticale weerstand (c-waarde) van deze kleilaag is niet in het veld gemeten maar worst-case geschat op basis van de lithologie (Bot, 2016). De c-waarde is aangenomen op 100 dagen per meter klei ($k_v=0,01$ m/d).

De dikte van de deklaag binnen het plangebied is onderzocht tijdens het geohydrologisch veldwerk door BOOT op 20 januari 2022, zie paragraaf 3.1 voor een beschrijving van de resultaten. In 2 boringen wordt de deklaag onderbroken door een zandlaag. Bij de berekening van de totale weerstand wordt aangenomen dat de verticale weerstand van de zandlaag zeer klein is ten opzichte van de deklaag en wordt daarom verwaarloosd. De weerstanden in verschillende boringen zijn weergegeven in Tabel 4.1. Veiligheidshalve is gerekend met een weerstand van 350 dagen.

Tabel 4.1: Weerstand per boring. Zie boorprofielen in bijlage B.

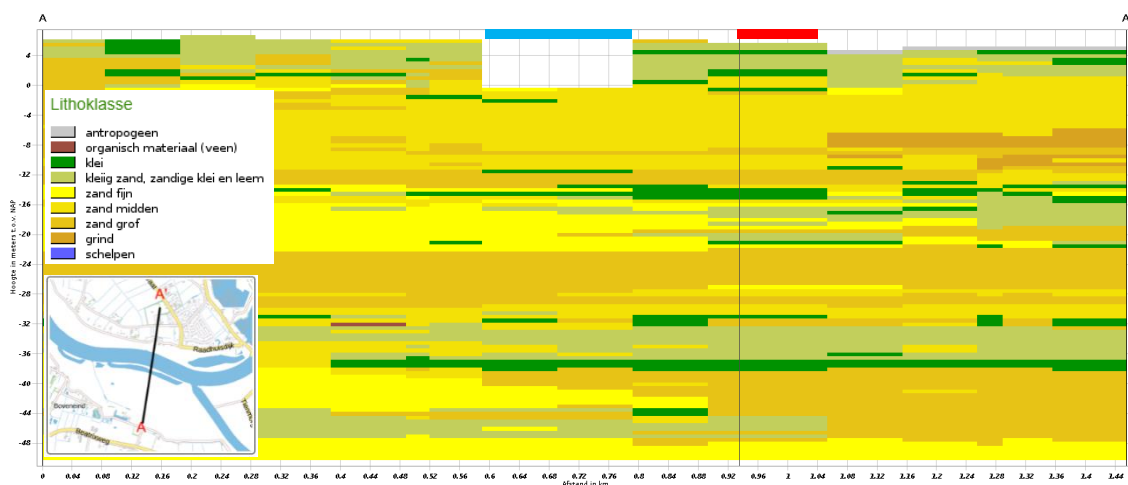
BORING	WEERSTAND [DAGEN]
GH01A	355
GH02	345
GH03	435
GH04	370

Dikte watervoerend pakket

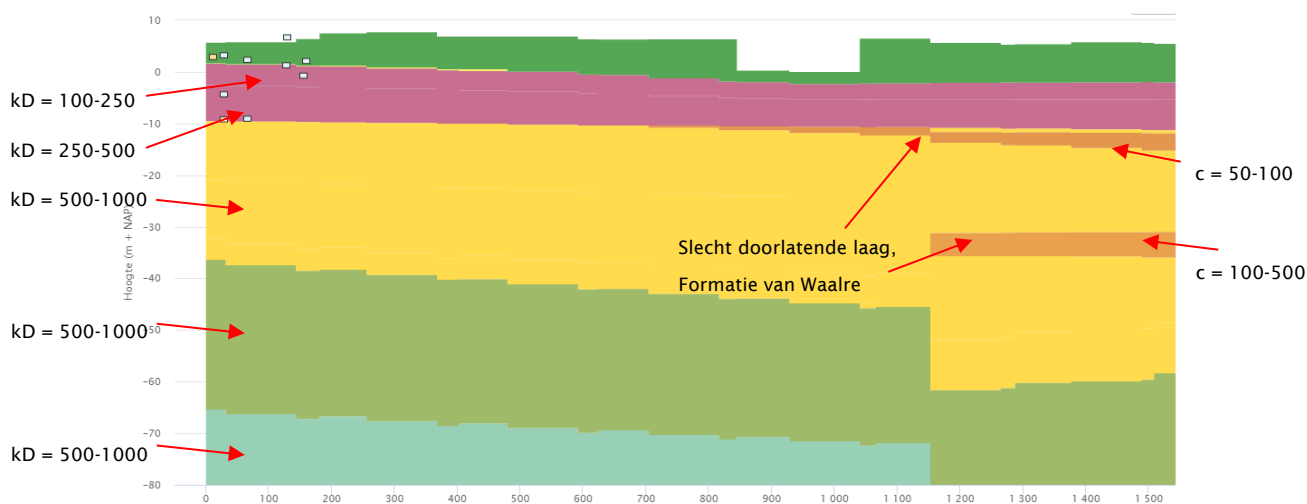
In Figuur 4.1 is een dwarsprofiel over de Maas en het plangebied, met daarin de meest waarschijnlijke lithoklasse, weergegeven. De kD-waarde van het 1-ste watervoerend pakket is op basis van dit profiel niet goed in te schatten. In Figuur 4.2 en Figuur 4.3 is de diepere bodemopbouw weergegeven, hieruit blijkt dat de diepere ondergrond vrij complex is opgebouwd. Zowel onder de Maas als onder het plangebied ligt onder de kleilaag

een zandpakket van de Formatie van Kreftenheye. Het zandpakket daaronder (Formatie van Peize en Waalre, geel in Figuur 4.2) bevat echter 2 kleilagen van de Formatie van Waalre. Zoals zichtbaar is de eerste kleilaag deels onder de Maas aanwezig, maar de 2^e kleilaag is enkel aanwezig onder het plangebied. Daarbij is het ook niet zeker of en hoe ver de kleilagen onder het plangebied doorlopen. Dit maakt het lastig een eenduidige kD-waarde te hanteren. Voor deze kwelberekeningen wordt daarom uitgegaan van 2 scenario's: een watervoerend pakket tot de Formatie van Kreftenheye en een scenario waarbij de aanwezigheid van de kleilagen wordt verwaarloosd en een hogere kD-waarde wordt gekozen. Op basis hiervan zijn de volgende kD-waarden aangenomen:

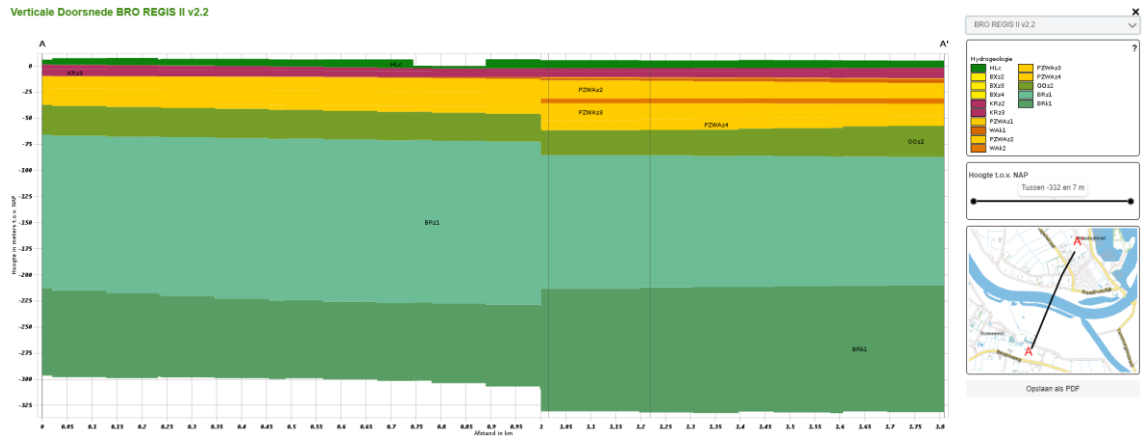
- ▶ Scenario 1: kD = 550 m²/dag
- ▶ Scenario 2: kD = 3.600 m²/dag



Figuur 4.1: Dwarsprofiel over de Maas (blauw) en het plangebied (rood).



Figuur 4.2: Dwarsprofiel uit REGIS-model (bron: Grondwatertools). C-waarden weergegeven in dagen en kD-waarden weergegeven in m²/dag, beide afkomstig uit REGIS II (DINOloket).

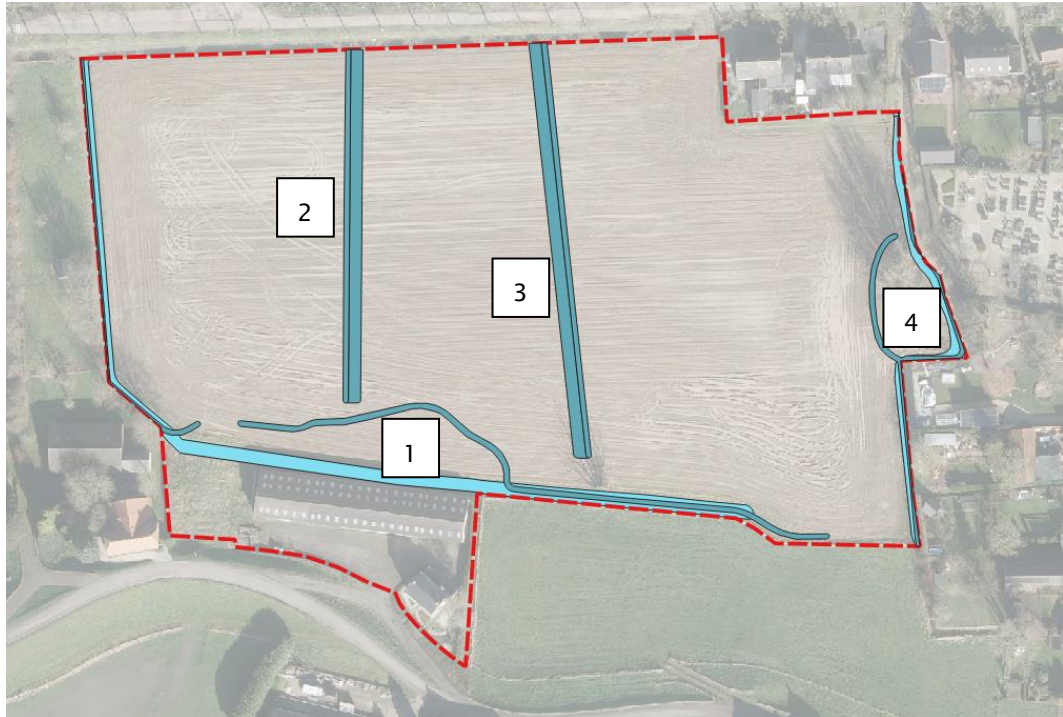


Figuur 4.3: Dwarsprofiel REGIS II (DINOloket). Zonder de kleilagen van de Formatie van Waalre ligt de geohydrologische basis op circa NAP -200 m.

Ligging watersysteem

De ligging van het huidige en toekomstige watersysteem is weergegeven in Figuur 4.4. De bodemhoogte ligt op NAP +4,05 m (0,5 m onder het zomerpeil van NAP +4,55 m). Gerekend met een maaiveldhoogte van NAP +5,3 m is de maximale ontgravingsdiepte dus 1,25 m.

Maatgevend voor de berekening van het effect van de voorgestelde aanpassingen op de kwelsituatie is een hoge waterstand nabij het plangebied. Op aangeven van Waterschap Rivierenland wordt hier uitgegaan van een T=10 rivierstand. Deze rivierstand is vergelijkbaar met een rivierstand rond 7 januari 2003. Vanuit de data van het MORIA-model van het waterschap is de rivierstand op 8 januari 2003 vastgesteld op NAP +7,1 m (data van 7 januari 2003 is niet beschikbaar). Bij dit peil treedt de rivier buiten de oevers en staat het water tot aan de dijk.



Figuur 4.4: Plangebied (rode contour) met huidige oppervlaktewater (lichtblauw) en te realiseren watergangen (donkerblauw).

Waterpeilen peilbesluit

Het plangebied ligt in een gebied met een winterpeil van NAP +4,15 m (zie paragraaf 3.3).

Grondwaterstand

De GHG voor het plangebied is ingeschat op NAP +5,0 m (zie paragraaf 3.2).

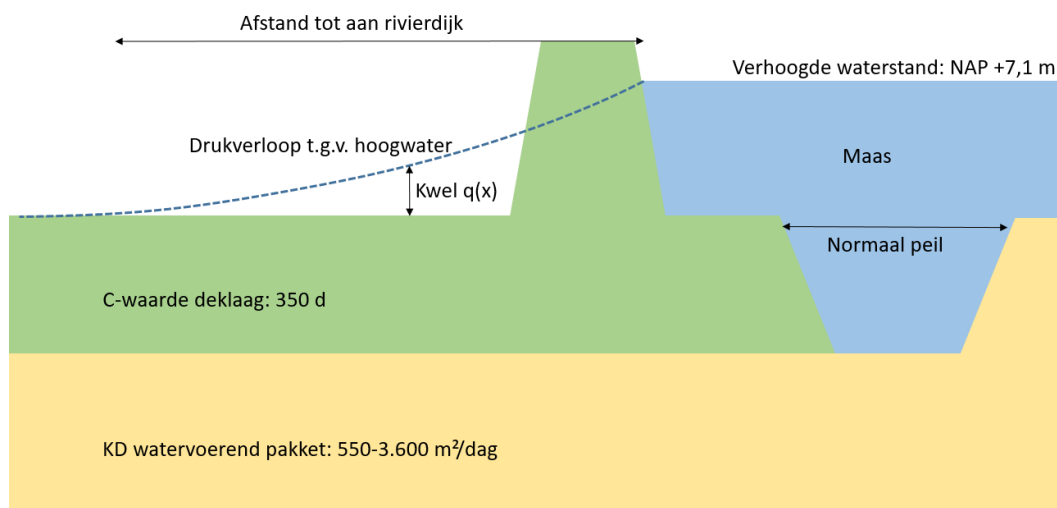
4.2 Berekening en resultaten

Een kwelsysteem (Figuur 4.5) wordt wiskundig beschreven volgens Mazure, en op basis van die relatie wordt de beïnvloeding vanaf de Maas bepaald. De onderstaande relatie geeft dan de kwelflux, $q(x)$, weer door de deklaag naar het freatisch niveau.

$$q(x) = \frac{\Delta\phi_x}{c} e^{-\frac{x}{\sqrt{kDc}}}$$

De bovenstaande symbolen hebben de volgende betekenis:

$q(x)$	kwelflux door deklaag [$\text{m}^3/\text{dag}/\text{m}^2$]
x	afstand tot aan de waterlijn/dijk [m]
$\Delta\phi_x$	stijghoogteverloop over de deklaag t.g.v. hoogwater [m]
kD	doorlaatvermogen in watervoerend pakket [m^2/dag]
c	weerstand in deklaag [dag]



Figuur 4.5: Schematisatie hydrologische systeem plangebied. Afbeelding is niet op schaal.

Voor de afstand van de watergang tot de Maas is een gemiddelde afstand aangehouden. Bij de berekening van de kwelflux in de watergang is onderscheid gemaakt tussen de kwel op de bodem en in de taluds. Voor de taluds is gerekend met de totale taludbreedte en de gemiddelde ontgravingsdiepte van het talud ($1,25/2 = 0,63$ m). De afmetingen van de watergangen is weergegeven in Tabel 4.2.

Tabel 4.2: Afmetingen watergangen. Locaties zijn weergegeven in Figuur 4.4.

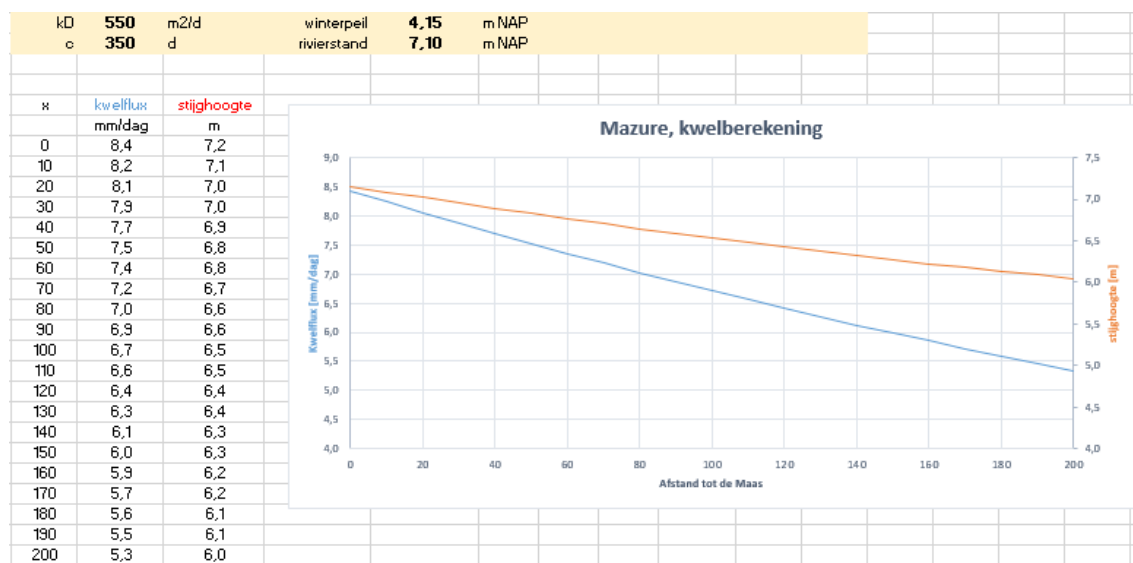
WATERGANG	LENGTE [M]	AFSTAND TOT RIVIERDIJK [M]	BODEMOPPERVLAK [M²]	OPPERVLAK TALUDS [M²]
1	195	70	97,5	268,5
2	101	130	500,0	213,0
3	131	130	593,0	280,0
4	41,6	130	20,8	42,4

Scenario 1 (kD 550 m²/dag)

In Tabel 4.3 is de kwel in huidige en toekomstige situatie weergegeven, in Figuur 4.6 de kwelflux en berekende stijghoogte op afstand x vanaf de rivier. Conform de eisen vanuit Waterschap Rivierenland is de wateropgave berekend door de kweltoename in m³ te berekenen per watergang. Dit is vermenigvuldigd met 10 dagen en met een correctiefactor van 2/3 in verband met de parabolische vorm van een hoogwatergolf. De totale toename van kwel door realisatie van de watergangen is 5,7 m³/dag. Voor de hoogwatergolf is de totale kweltoename 38,0 m³.

Tabel 4.3: Kwel in huidige en toekomstige situatie.

WATER- GANG	KWEL BIJ T=10 [M ³ /DAG]	KWELTOENAME BODEMOPPERVLAK [M ³ /DAG]	KWELTOENAME TALUDS [M ³ /DAG]	TOTALE KWEL- TOENAME [M ³ /DAG]
1	2,6	0,4	0,5	0,9
2	4,5	1,8	0,3	2,1
3	5,5	2,1	0,4	2,5
4	0,4	0,1	0,1	0,2
			Totaal	5,7



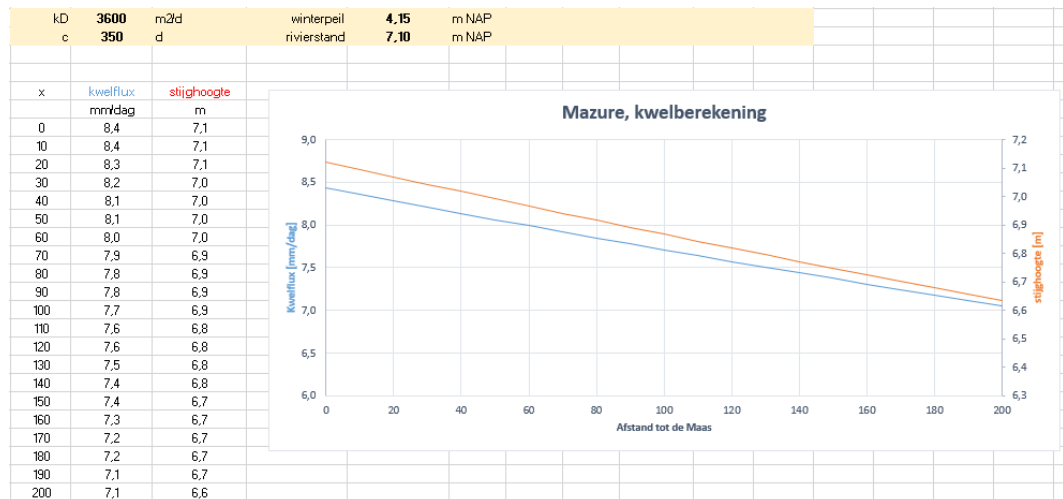
Figuur 4.6: Kwelflux en berekende stijghoogte op afstand x.

Scenario 2 (kD 3.600 m²/dag)

In Tabel 4.4 is de kwel in huidige en toekomstige situatie weergegeven, in Figuur 4.7 de kwelflux en berekende stijghoogte op afstand x vanaf de rivier. De totale toename van kwel door realisatie van de watergangen is 6,6 m³/dag. Voor de hoogwatergolf is de totale kweltoename 43,8 m³.

Tabel 4.4: Kwel in huidige en toekomstige situatie.

WATER- GANG	KWEL BIJ T=10 [M ³ /DAG]	KWELTOENAME BODEMOPPERVLAK [M ³ /DAG]	KWELTOENAME TALUDS [M ³ /DAG]	TOTALE KWEL- TOENAME [M ³ /DAG]
1	2,9	0,4	0,5	0,9
2	5,4	2,1	0,4	2,5
3	6,6	2,5	0,5	3,0
4	0,5	0,1	0,1	0,2
			Totaal	6,6



Figuur 4.7: Kwelflux en berekende stijghoogte op afstand x.

Conclusies

- ▶ Voor de kwelberekening is rekening gehouden met 2 scenario's: met een kD-waarde van 550 m²/dag en een kD-waarde van 3.600 m²/dag.
- ▶ De 2 scenario's verschillen qua kweltoename relatief weinig. Vanuit een worst-case benadering wordt in deze berekening verder uitgegaan van scenario 2.
- ▶ De totale toename van kwel door realisatie van de watergangen is 6,6 m³/dag. Voor de hoogwatergolf is de totale kweltoename 43,8 m³.
- ▶ Aangezien de kweltoename plaatsvindt in de te realiseren watergangen heeft de kweltoename gevolgen voor de afvoer van het watersysteem.

5 Conclusies en adviezen

- Het maaiveld varieert over het algemeen van circa NAP +5,1 tot circa NAP +5,4 m. In het zuidwesten is een maaiveldverlaging aanwezig tot circa NAP +4,9 m. De gemiddelde maaiveldhoogte ligt op circa NAP +5,3 m.
- De bodemopbouw wordt gekenmerkt door een deklaag van circa 4 m bestaande uit zandige klei, kleiig zand en leem. Daaronder bestaat de meest waarschijnlijke bodemopbouw tot circa 60 m-mv hoofdzakelijk uit een afwisseling van fijn, midden en grof zand. Tussen circa 16 m-mv en 26 m-mv wordt dit pakket onderbroken door diverse kleilagen met een dikte van maximaal 2 m.
- De GHG / GLG wordt voor het plangebied ingeschat op NAP +5,0 m en NAP +2,7 m.
- Voor de kwelberekening is uitgegaan van een T=10 rivierstand. Deze rivierstand is vergelijkbaar met een rivierstand rond 7 januari 2003. Vanuit beschikbare modelgegevens is de T=10 rivierstand vastgesteld op NAP +7,1 m
- De dikte van het watervoerend pakket is vanwege de heterogeniteit van de bodem lastig in te schatten. Voor de kwelberekening is rekening gehouden met 2 scenario's: met een kD-waarde van 550 m²/dag (ondiepere kleilagen aanwezig) en een kD-waarde van 3.600 m²/dag (geen ondiepere kleilagen aanwezig). De uitkomsten in kweltoename verschillen relatief weinig voor beide scenario's. De uitkomsten zijn dus niet heel gevoelig voor de beschreven onzekerheden in de ondergrond. Er is uitgegaan van de resultaten uit scenario 2.
- De totale toename van kwel door realisatie van de watergangen is 6,6 m³/dag. Voor de hoogwatergolf is de totale kweltoename 43,8 m³.
- Geadviseerd wordt compenserende maatregelen te treffen voor de kweltoename. De wateropgave bestaat uit 43,8 m³ voor de periode van een hoogwatergolf (10 dagen). Nadere uitwerking van deze compensatie dient met Waterschap Rivierenland uitgewerkt te worden.
- Daarnaast wordt aanvullend geadviseerd bij de uitvoering van de watergangen mitigerende maatregelen te nemen tegen de kweltoename. Een combinatie van zowel compensatie als mitigatie zorgt voor een duurzaam ingericht gebied met een minimale kans op overlast door kwel.

Bijlage A

Situatietekening boorpunten



LEGENDA

- 1 boring inclusief peilbuis en logger
- 2 diepe boring tot 5,0 meter minus maaiveld



Opdrachtgever : Nedersticht B.V.
Project : P21-0255 - Maasbommel, Hogehofstraat
Onderwerp : Situatietekening

Veenendaal
0318 - 52 76 00
www.buroboot.nl

Datum : 25 januari 2022
Tek. : dam
Schaal : 1:1000
Formaat : A3

Bestand : M21-0255-001
Blad : 01

Wijzigingen:



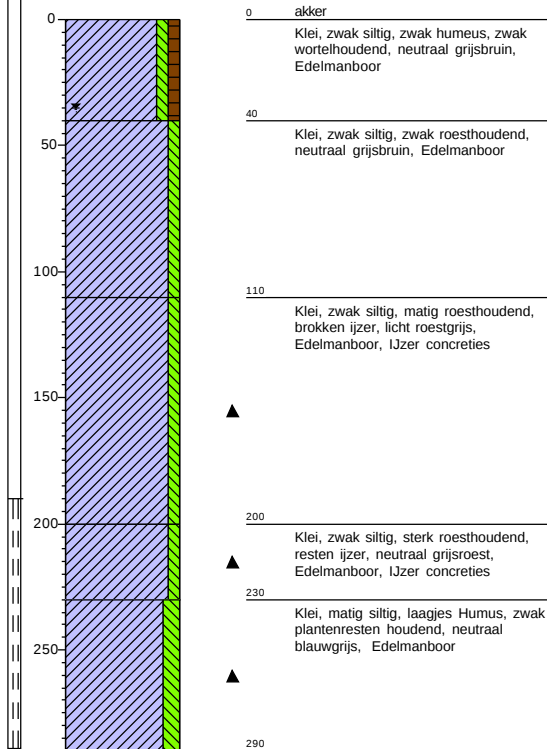
Bijlage B

Boorprofielen

Boring: GH01

Datum: 20-1-2022
Ref. vlak N.A.P.
Maaiveldhoogte: 5,291
X: 164911,34 Y: 425794,26

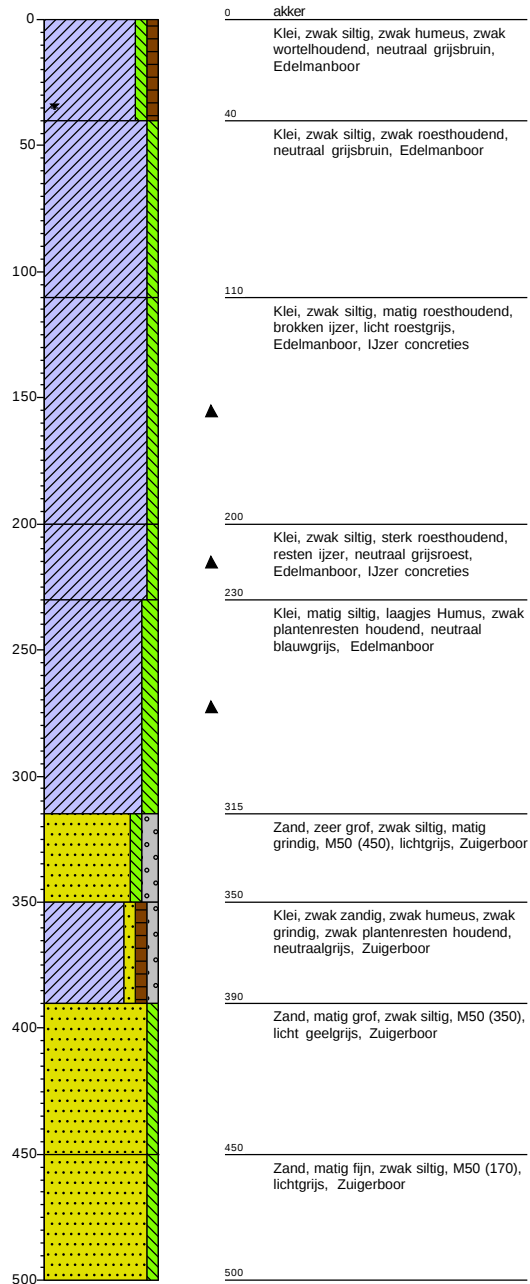
GHG: 40
GLG: 250
GWS: 35



Boring: GH01A

Datum: 20-1-2022
Ref. vlak N.A.P.
Maaiveldhoogte: 5,235
X: 164910,71 Y: 425796,95

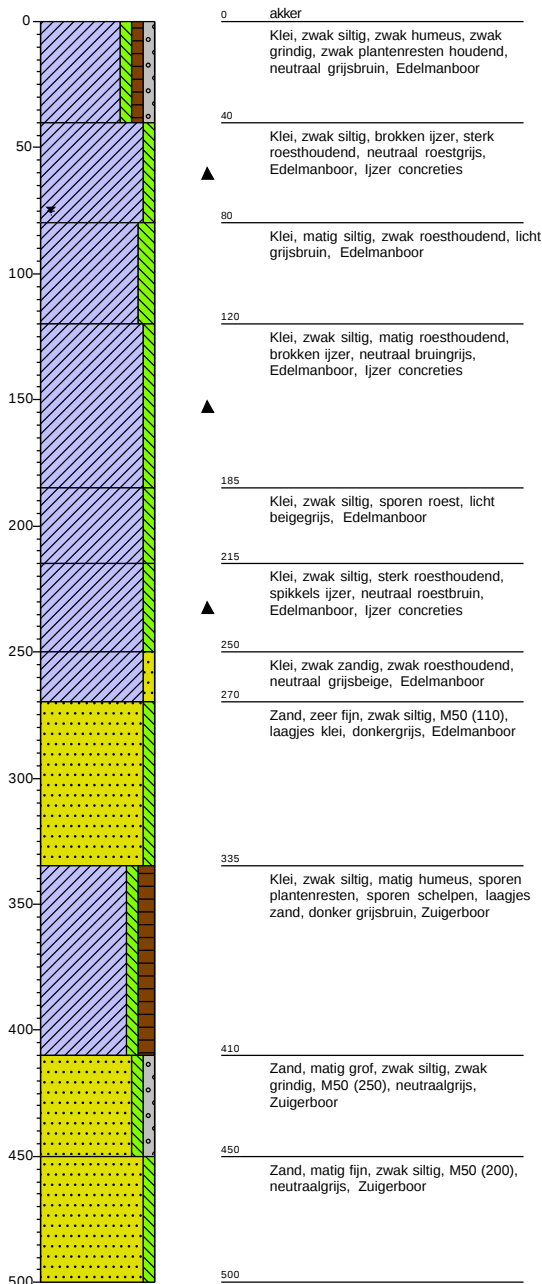
GHG: 40
GLG: 250
GWS: 35



Boring: GH02

Datum: 20-1-2022
Ref. vlak N.A.P.
Maaiveldhoogte: 5,384
X: 164889,28 Y: 425879,22

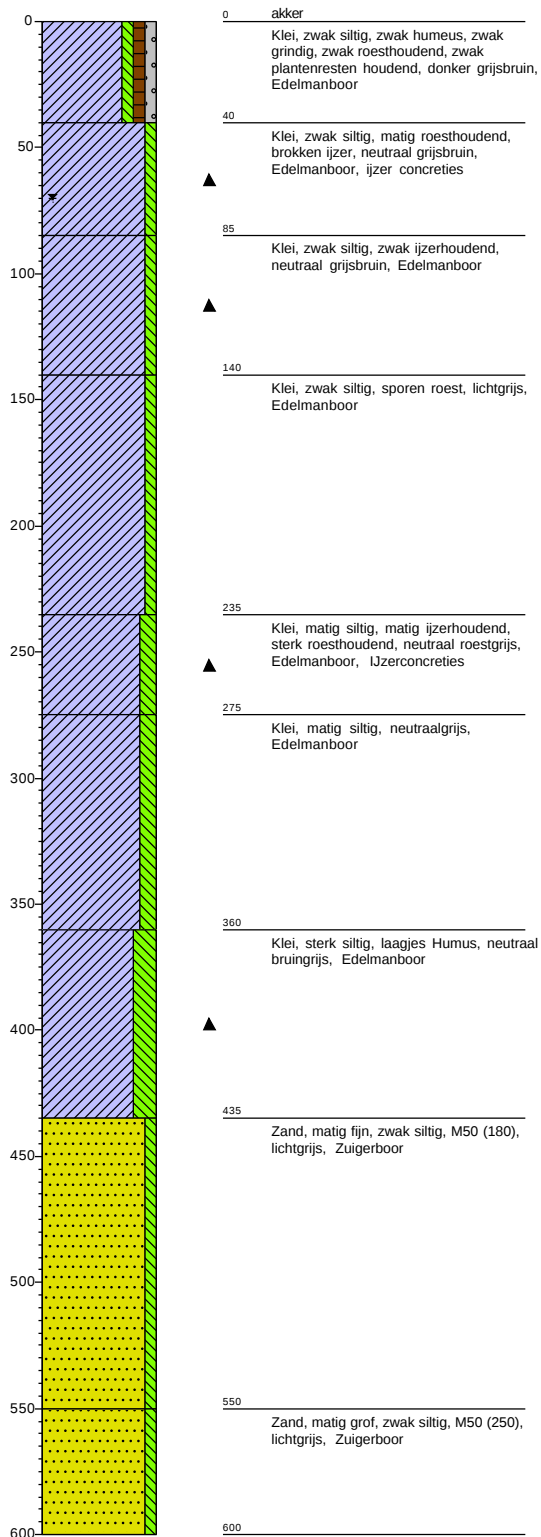
GHG: 40
GLG: 270
GWS: 75



Boring: GH03

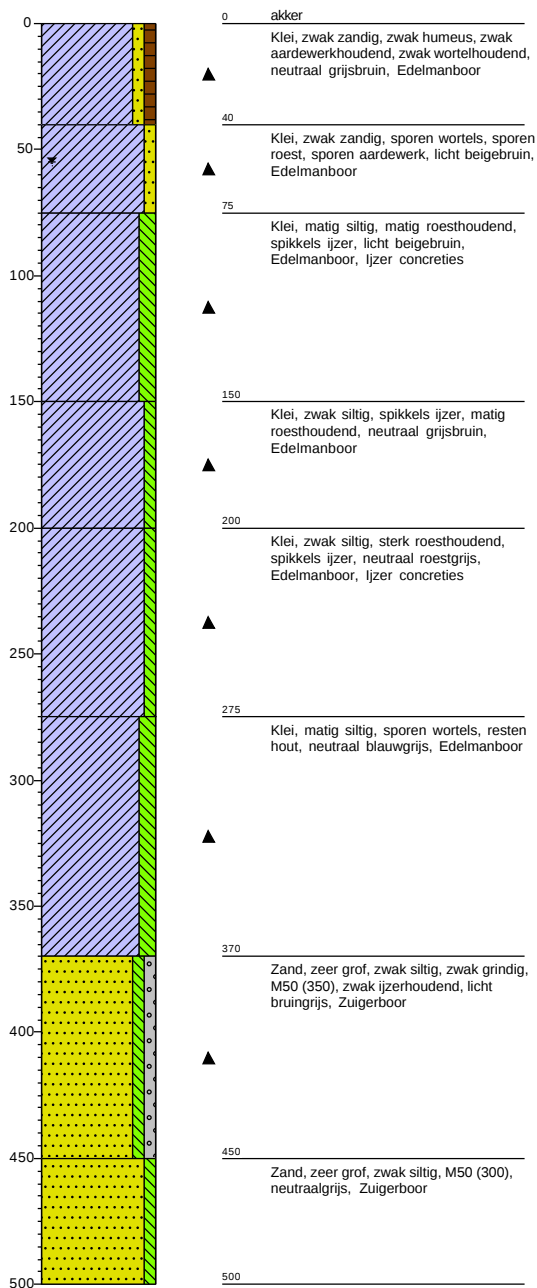
Datum: 20-1-2022
Ref. vlak N.A.P.
Maaiveldhoogte: 5,284
X: 164980,86 Y: 425875,09

GHG: 40
GLG: 280
GWS: 70



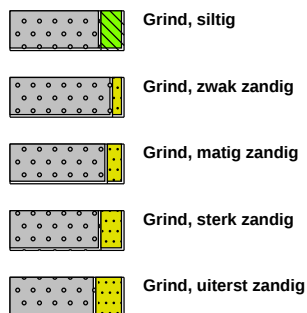
Boring: GH04

Datum: 20-1-2022 GHG: 40
Ref. vlak N.A.P. GLG: 180
Maaiveldhoogte: 5,69 GWS: 55
X: 165043,94 Y: 425754,64

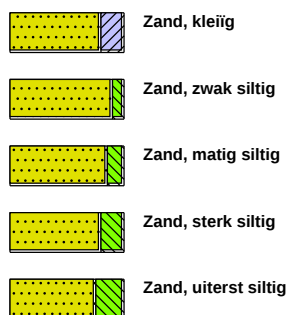


Legenda (conform NEN 5104)

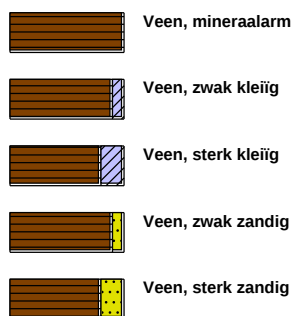
grind



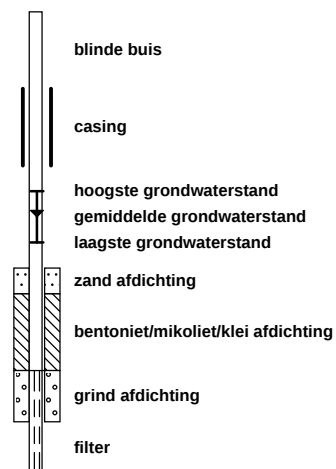
zand



veen



peilbuis



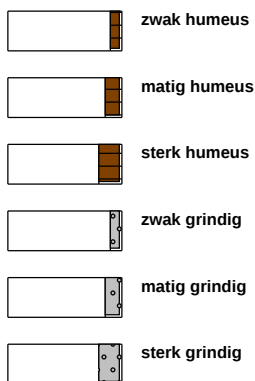
klei



leem



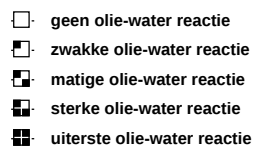
overige toevoegingen



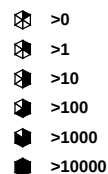
geur



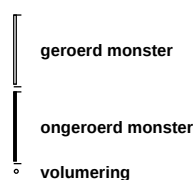
olie



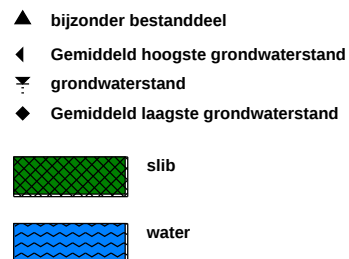
p.i.d.-waarde



monsters

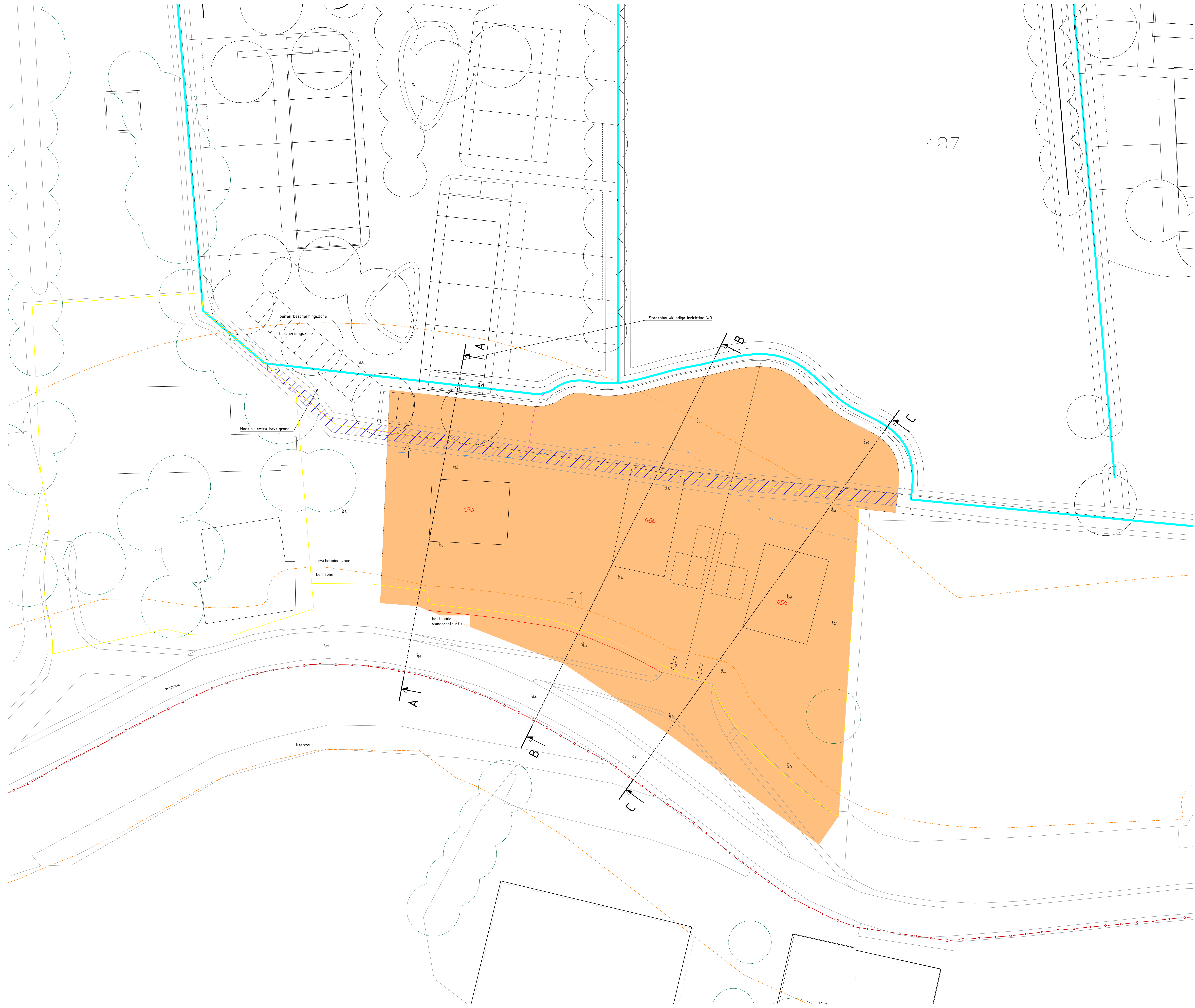


overig



BIJLAGE B

Dijkprofielen



LEGENDA

- Huidige situatie
- Nieuwe situatie
- Nieuwe watergang conform ontwerp
- Wandconstructie
- Beschermingszone/Kernzone
- Referentielijn
- Leggervak
- Toekomstige perceelsgrens / bovenzijde talud
- Inmeting in m t.o.v. NAP
- Toekomstig vloerpeil in m t.o.v. NAP
- Inrit
- Te dempen watergang
- Aanbrengen ophoging

PROJECT : Maasbommel, Hogenhofstraat
ONDERWERP : Dijkprofiel bovenaanzicht



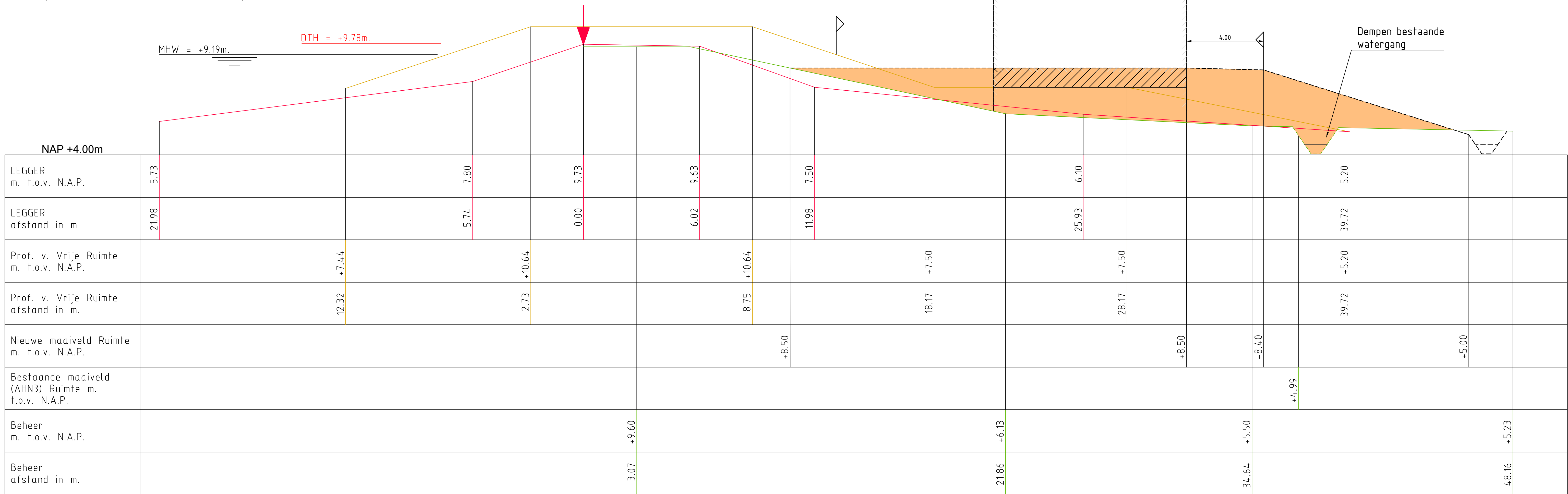
Veenendaal
tel. 0314 - 52 79 00
http://www.buroboot.nl

Wijzigingen		Tekeningsgegevens		Status	
Datum	Get.	Documentsoort	Tekening		
14-02-2022	wiz	Datum	20 januari 2022	✓	Concept
05-10-2022	aoi	Tekenaar	wiz	□	Definitief
		Gecontroleerd	ork	□	N.V.I.
		Schaal	1:200	□	Voor uitvoering
		Formaat	A0	□	Revisie

Bestand
Blad

K21-0255-001
01

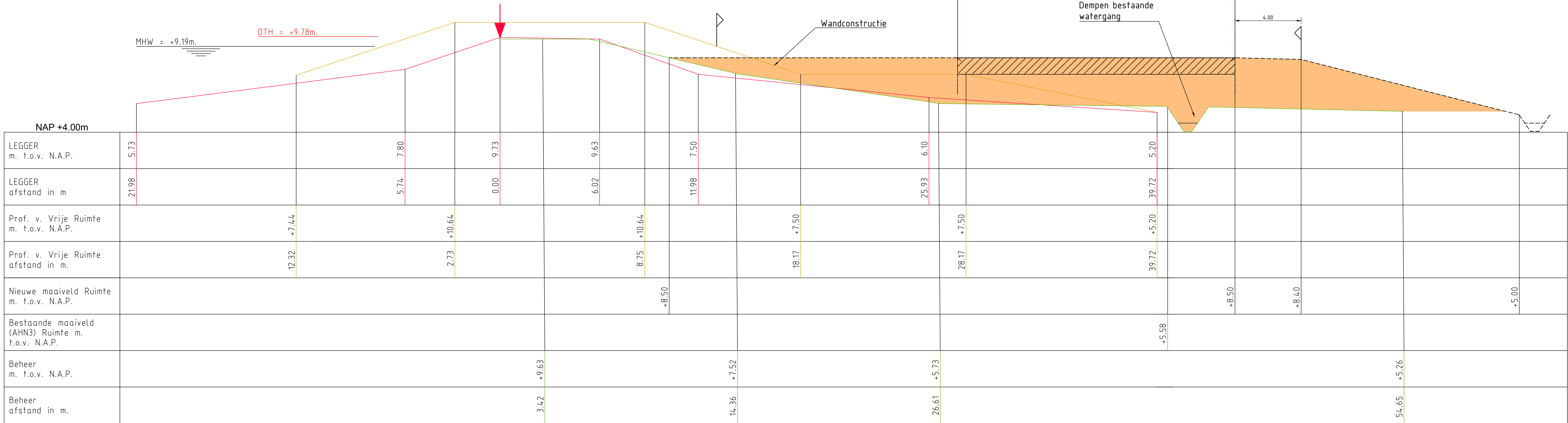
Profiel A-A
DWP HD346.+096m.
(HD345.+030m. - HD349.+050m.)



LEGENDA

- PVVR
- Legger
- Bestaande situatie op basis van AHN3
- Beheerprofiel op basis van meting
- Nieuwe situatie
- Aanvullen t.b.h. ophoging

Profiel B-B
DWP HD346.+096m.
(HD345.+030m. - HD349.+050m.)



PROJECT : Maasbommel, Hogenhofstraat
ONDERWERP : Dijkprofiel

BOOT

Veenendaal
tel. 0314 - 62 19 00
http://www.boot.nl

Wijzigingen
Datum
14-02-2022
05-10-2022

Get.
wiz.
aou

Tekeninggegevens
Documentsoort : Tekening
Datum : 20 januari 2022
Tekenaar : wiz
Gecontroleerd : ork
Schaal : 1:100
Formaat : A0

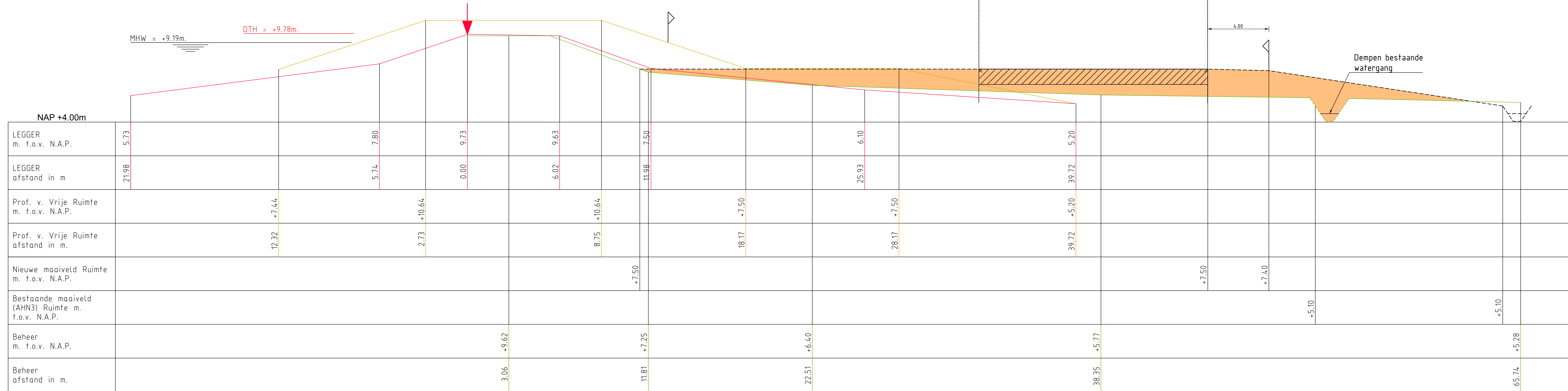
Status
✓ Concept
□ Definitief
□ N.V.I.
□ Voor uitwerking
□ Revisie
□

Bestand : K21-0255-001
Blad : 02

Profil C-C
DWP HD346.+096m.
(HD345.+030m. - HD349.+050m.)

MHW = +9.19m.

DTH = +9.78m.



LEGENDA

	PVVR
	Legger
	Bestaande situatie op basis van AHN3
	Beheerprofiel op basis van meting
	Nieuwe situatie
	Aanvullen t.b.h. ophoging

Dempen bestaande
watergang

PROJECT : Maasbommel, Hogenhofstraat
ONDERWERP : Dijkprofiel



Veenendaal
tel. 0318 - 52 76 00
<http://www.buroboot.nl>

Wissipingen		Tekenningsgegevens		Status
Datum	Get	Documentsoort	Tekening	 Concept
14-02-2022	wcz	Datum	28 januari 2022	☐ Definitief
05-10-2022	auu	Tekenaar	wcz	☐ N.V.I.
		Gecontroleerd	crk	☐ Voor uitvoering
		Schaal	1:100	☐ Revisie
		Formaat	A1-x6x10	☐
		Bestand	K21-0255-001	
		Blad	03	

SAMENWERKEN AAN EEN TOEKOMSTBESTENDIGE LEEFOMGEVING