



WATER

Rapportage
watertoets
Renseweg 31
De Mortel



Rapport watertoets

Renseweg 31, De Mortel

Opdrachtgever



Rapportnummer

19324.001

Versienummer

D1

Status

Definitief

Datum

31 mei 2023

Opsteller¹

Kwaliteitscontrole



¹ AVG

In onze rapportages wordt niet gewerkt met handtekeningen en/of parafen. Conform protocol en eisen uit het kwaliteitssysteem wordt het rapport aantoonbaar vrijgegeven. In het kader van de AVG dient, voorafgaand aan publicatie of bij uitlevering aan derden, bijlagen met kadastrale uittreksels en namen van opdrachtgevers verwijderd dan wel zwart gelakt te worden.

CERTIFICERING

Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteits- en milieusysteem, zoals beschreven in het kwaliteits- en milieuhand-boek. Ons kwaliteits- en milieusysteem is gecertificeerd volgens de eisen in de NEN-EN-ISO 9001 en NEN-EN-ISO 14001. Daarnaast staat veilig werken bij Econsultancy voorop en zijn we gecertificeerd voor VCA*.

Al onze rapportages worden opgesteld conform de 'Handreiking omgaan met AVG in bodemonderzoeken' opgesteld door de VKB (29 juni 2022). Hiermee voldoet de rapportage aan de eisen die de wet en NEN normen ons stellen en wordt tevens voldaan aan de AVG.

RECHTEN

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de rechthebbende.



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	LOCATIEGEGEVENS	2
3	WATERBELEID	3
3.1	Rijksoverheid	3
3.2	Waterschap Aa en Maas	4
3.3	Gemeente Gemert-Bakel	6
4	OMGEVINGSASPECTEN	7
4.1	Hoogteligging	7
4.2	Bodemopbouw	8
4.3	Hydrogeologie	8
4.4	Geologie	8
4.5	Grondwater	9
4.6	Oppervlaktewater	11
4.7	Klimaatteffect	13
4.8	Ontwatering	14
4.9	Riolering	15
	Hemelwater	15
	Vuilwater	15
5	GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK	16
5.1	Uitvoering	16
5.2	Lokale bodemopbouw	16
5.3	Grondwaterniveau	16
5.4	Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven	17
5.5	Resultaten	17
5.6	Beoordeling	18
6	TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING	19
6.1	Planvoornemen	19
6.2	Verhard oppervlak	19
6.3	Waterbergingsopgave	21
7	WATERHUISHOUDING	21
7.1	Randvoorwaarden en uitgangspunten	21
7.2	Hemelwater	21
	Algemeen	21
	Compensatie	22
	Lediging	23

	Calamiteit	23
	Kwaliteit	23
7.3	Keur	23
7.4	Vuilwater	24

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging
2. - Situering boorpunten verkennend bodemonderzoek
3. - Boorprofielen verkennend bodemonderzoek
4. - Berekende k-waarden
5. - Inrichtingsplan

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van [REDACTED] opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor een ontwikkeling aan de Renseweg 31 te De Mortel.

De initiatiefnemer is voornemens om op de planlocatie woningen te realiseren. Voor de gronden vigeert het bestemmingsplan 'Handel, De Mortel en Elsendorp' (vastgesteld 01-07-2013). De ontwikkeling is niet mogelijk binnen de bestaande bestemmingsstructuur. Om het plan te realiseren is een bestemmingsplanwijziging nodig.

Bij nieuwe ontwikkelingen dient onderzocht te worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met hemelwater. Hierbij speelt vasthouden, bergen en afvoeren van water in eigen gebied een belangrijke rol. Wanneer voor bouwplannen een bestemmingsplanwijziging nodig is, zal als een verplicht onderdeel van een ruimtelijk plan of besluit, een waterparagraaf opgenomen moeten worden.

Om invulling te kunnen geven aan de waterparagraaf en de waterbelangen (waterschap Aa en Maas en de gemeente Gemert-Bakel) te waarborgen is een watertoets opgesteld waarin de waterhuishoudkundige randvoorwaarden, uitgangspunten en ontwerpgrondslagen voor het plan zijn opgenomen. De watertoets is géén aparte procedure, maar is een traject dat geïntegreerd is in de procedure van het ruimtelijk plan of besluit. Uitgangspunt hierbij is dat een ruimtelijk besluit of plan geen slechtere waterhuishoudkundige situatie oplevert dan in het bestaande beleid is vastgelegd.

De watertoets vormt de basis voor invulling van de waterparagraaf in de ruimtelijke onderbouwing van het bestemmingsplan. Hiermee is invulling gegeven aan de verplichte watertoets en is gegarandeerd dat specifieke eisen van de waterbeheerders op een goede wijze in het ontwerp worden verwerkt. Aan de hand van de beschreven randvoorwaarden, uitgangspunten en ontwerpgrondslagen, kan op eenduidige wijze, later het waterhuishoudkundig(inrichtings)plan worden opgesteld.

De informatie over de planlocatie is onder andere gebaseerd op informatie uit het door Econsultancy uitgevoerd verkennend bodemonderzoek² en informatie verkregen van de opdrachtgever.

² Verkennend bodemonderzoek Renseweg 31 te De Mortel (19324.002)

2 LOCATIEGEGEVENS

De planlocatie (ca. 4.820 m²) ligt aan de Renseweg 31, in de kern van De Mortel. Het perceel, waar de planlocatie deel van uitmaakt, staat kadastraal bekend als Gemert, sectie F, nummer 1405. De coördinaten van een centraal punt zijn X = 177.140, Y = 394.510.

De planlocatie is bebouwd met een woonhuis en een schuur. De locatie is grotendeels in gebruik als siertuin, behorend bij het woonhuis. Aan de westzijde van het plan is een vijver gelegen. De directe omgeving van de bebouwing is voorzien van een klinkerverharding.

In figuur 2.1 is de begrenzing van de planlocatie weergegeven. De topografische ligging is opgenomen in bijlage 1.



Figuur 2.1 Ligging en begrenzing planlocatie.

3 WATERBELEID

3.1 Rijksoverheid

Nationaal Water Programma 2022 - 2027

De minister van Infrastructuur en Milieu en de staatssecretaris van Economische Zaken hebben in 2022 het Nationaal Water programma (NWP) 2022 – 2027 vastgesteld. Het Nationaal Waterprogramma 2022-2027 is de opvolger van het Nationaal Waterplan 2016-2021 en vervangt dit plan én de partiële herzieningen hiervan.

Het NWP beschrijft de hoofdlijnen en ambities van het nationale waterbeleid en het beheer van de Rijkswateren en Rijkswaarseven. Voor het waterbeleid is het NWP een uitwerking van de Nationale Omgevingsvisie (NOVI).

Klimaatverandering, milieuverontreiniging en ruimtedruk vormen de komende jaren grote uitdagingen. Ook moet infrastructuur zoals bruggen en sluizen in stand worden gehouden en waar nodig vervangen of gerenoveerd. De wateropgaven staan niet op zichzelf; een integrale aanpak met andere opgaven in de fysieke leefomgeving zoals de energietransitie, woningbouw en de landbouw is noodzakelijk. Het NWP beschrijft hoe we hiermee omgaan en hoe we zorgen dat water een leidend principe is in de ruimtelijke inrichting van Nederland.

Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptie

De relevante beleidsontwikkelingen op het gebied van water worden bij het Rijk opgenomen in het Deltaprogramma. Hierin is voor verschillende thema's beschreven wat het beleid is en hoe het Rijk dat in overleg met overige partners wil gaan bereiken. Het Deltaprogramma bestaat uit verschillende onderwerpen op het gebied van water. Voor ruimtelijke ontwikkelingen is het Deltaprogramma Ruimtelijke adaptie het meest relevant, omdat hierin de consequenties van de klimaatontwikkelingen voor Nederland zijn opgenomen, evenals de maatregelen die we moeten nemen om 'klimaat adaptief' te worden. Een deel van deze maatregelen zal ruimtelijke impact hebben.

Met klimaat adaptief wordt bedoeld: het klimaat veerkrachtig en robuust inrichten van Nederland, gegeven de klimaatontwikkelingen die op ons afkomen. Op basis van de internationale en nationale klimaatmodellen is de verwachting dat het weer in Nederland extremer gaat worden. Dat betekent: meer hevige regenbuien (veel neerslag in korte tijd) en langere periodes met droogte en hitte. Dit heeft consequenties voor de leefbaarheid in steden en dorpen en voor bijna alle (economische) sectoren in Nederland. Met het nemen van klimaat robuuste maatregelen wordt ingespeeld op deze veranderingen waarmee we steden en dorpen leefbaar houden en (economische) schade door wateroverlast, droogte en hitte beperken.

3.2 Waterschap Aa en Maas

Waterschap Aa en Maas is verantwoordelijk voor het waterbeheer in de gemeente op basis van de volgende wettelijke kerntaken: het zuiveringsbeheer, watersysteembeheer, beheer van dijken en beheer van vaarwegen. Het watersysteembeheer -waaronder grondwater- heeft daarbij twee doelen: zowel de zorg voor gezond water als de zorg voor voldoende water van voldoende kwaliteit.

Waterbeheerprogramma 2022-2027 (WBP5)

Het beleid en de daarmee samenhangende doelen van het waterschap zijn opgenomen in het waterbeheerprogramma 2022-2027 (WBP5) 'Water als basis voor een toekomstbestendige leefomgeving'. In het Waterbeheerprogramma staat hoe het waterschap haar taken in die periode uitvoert. Het waterschap bepaalt hiermee de koers voor de komende zes jaar.

Met het Waterbeheerprogramma 2022-2027 start Aa en Maas met de 'watertransitie'; op weg naar een toekomstbestendige waterhuishouding. Uiterlijk dient in 2050 de waterhuishouding in het hele beheergebied toekomstbestendig te zijn. Dit betekent een waterhuishouding die in een goede waterkwaliteit voorziet. En een waterhuishouding die robuust, wendbaar en in balans is met de omgeving. Zowel in het bebouwde als het landelijke gebied en van de beekdalen tot en met de hoge zandruggen. Het grond- en oppervlaktewatersysteem kan de grotere weersextremen opvangen door maximaal gebruik te maken van de dempende sponswerking van de bodem/ondergrond en de natuurlijke hoogteverschillen voor het vasthouden van water. Het waterschap hanteert daarbij drie principes die inhoudelijke sturing geven aan de watertransitie:

- Elke druppel vasthouden en infiltreren waar deze valt;
- Functies passen zich aan het bodem- en watersysteem aan;
- Wat schoon is moet schoon blijven.

Hydrologisch neutraal ontwikkelen (HNO)

Bouw of uitbreiding van woningen, bedrijven of wegen veroorzaken vaak een groei in het verharden van dak en erf. Regenwater dat op stenen of wegen valt, stroomt meestal snel via een riool of een sloot weg. Hoe meer (tuinen van) steen, hoe meer regenwater weg stroomt. Bij hevige buien kan hierdoor wateroverlast ontstaan. Bijvoorbeeld water vanuit het riool op straat, omdat deze het regenwater niet aan kan. Of overstrooming van een sloot of beek. Dat geeft dan weer risico's voor de gezondheid en kan zorgen voor bijvoorbeeld schade in en rondom huizen. Maar ook in droge perioden zorgt al dat afvoeren voor problemen. Het regenwater krijgt niet meer de tijd om weg te zakken in de bodem en het grondwater aan te vullen. In droge zomers hebben landbouw en natuur dan water te weinig.

Het waterschap hanteert bij nieuwe ontwikkelingen het principe van hydrologisch neutraal ontwikkelen (HNO), waarbij gestreefd wordt naar het behoud of herstel van de 'natuurlijke' waterhuishoudkundige situatie. Voorkomen moet worden dat regenwater snel verdwijnt in het riool of in de sloot. Het waterschap gebruikt daarvoor de voorkeursvolgorde voor (schoon) regenwater:

1. Opnieuw gebruiken;
2. Vasthouden / in laten trekken in de grond;

3. Water bergen;
4. Afvoeren naar sloten of rivieren;
5. Afvoeren naar een riool.

Keur

De keur is een verzameling regels die het waterschap gebruikt om dammen, dijken, sloten, beken, rivieren, gemalen en stuwen te beschermen. Bij werkzaamheden in, met of rondom het water is wet- en regelgeving uit de keur van toepassing.

In de keur van het waterschap is opgenomen dat het is in beginsel verboden is om zonder vergunning neerslag door toename van het verhard oppervlak of door afkoppelen van de bestaande oppervlakte, tot afvoer naar een oppervlaktewaterlichaam te laten komen (Artikel 3.6 'Verbod afvoer door verhard oppervlak'). De technische eisen en uitgangspunten voor het ontwerp van watersystemen zijn opgenomen in de beleidsregel 'Afvoer hemelwater door toename en afkoppelen van verhard oppervlak, en de hydrologische uitgangspunten bij de keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen'. Het verbod uit artikel 3.6 van de keur is van toepassing tenzij:

- Het afkoppelen van het verhard oppervlak maximaal 10.000 m² is, of;
- de toename van het verhard oppervlak maximaal 500 m² is, of;
- de toename van het verhard oppervlak bestaat uit een groen dak.
- De toename van het verhard oppervlak tussen 500 m² en 10.000 m² is en compenserende maatregelen zijn getroffen om versnelde afvoer van hemelwater tegen te gaan, in de vorm van een voorziening met een minimale retentiecapaciteit conform de rekenregel.

Benodigde retentiecapaciteit (in m³) = toename verhard oppervlak (in m²) x gevoeligheidsfactor x 0,06.

Daarbij dient de voorziening te voldoen aan de volgende voorschriften:

- De bodem van de voorziening dient boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te liggen;
- Afvoer mag niet meer bedragen dan 2/l/s/ha;
- De afvoer uit de voorziening via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater plaatsvindt. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze een diameter van 4 cm te hebben;
- Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om uitspoeling naar de sloot te voorkomen.

Bij ontwikkelingen waarbij de toename van het verhard oppervlak 500 m² of groter is, wordt vanuit het waterschap retentie geëist.

Voor plannen groter dan 10.000 m² geldt Beleidsregel 13 'Afvoer door toename en afkoppelen van verhard oppervlak'. Op basis van deze beleidsregel zijn plannen met een omvang van meer dan 10.000 m² vergunningsplichtig en dient een waterhuishoudkundigplan te worden opgesteld conform de onderwerpen zoals genoemd in paragraaf 4.6 van de hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen.

3.3 Gemeente Gemert-Bakel

Het waterbeleid van de gemeente Gemert - Bakel is vast gesteld in het Gemeentelijk watertakenplan (GWTP). In het GWTP zijn de gemeentelijke zorgplichten voor afvalwater, hemelwater en grondwater uitgewerkt. De gemeente houdt bij de (her)inrichting van de openbare ruimte rekening met de verwerking van extreme neerslaghoeveelheden. Nieuwe ontwikkelingen dienen hydrologisch neutraal te worden uitgevoerd. De initiatiefnemer is daarbij zelf verantwoordelijk voor de verwerking van regenwater op eigen terrein. Om versnelde afvoer van hemelwater te voorkomen wordt compensatie geëist.

Vanuit de gemeente wordt voor de waterberging die binnen een ontwikkeling dient te worden gerealiseerd de volgende eisen gehanteerd:

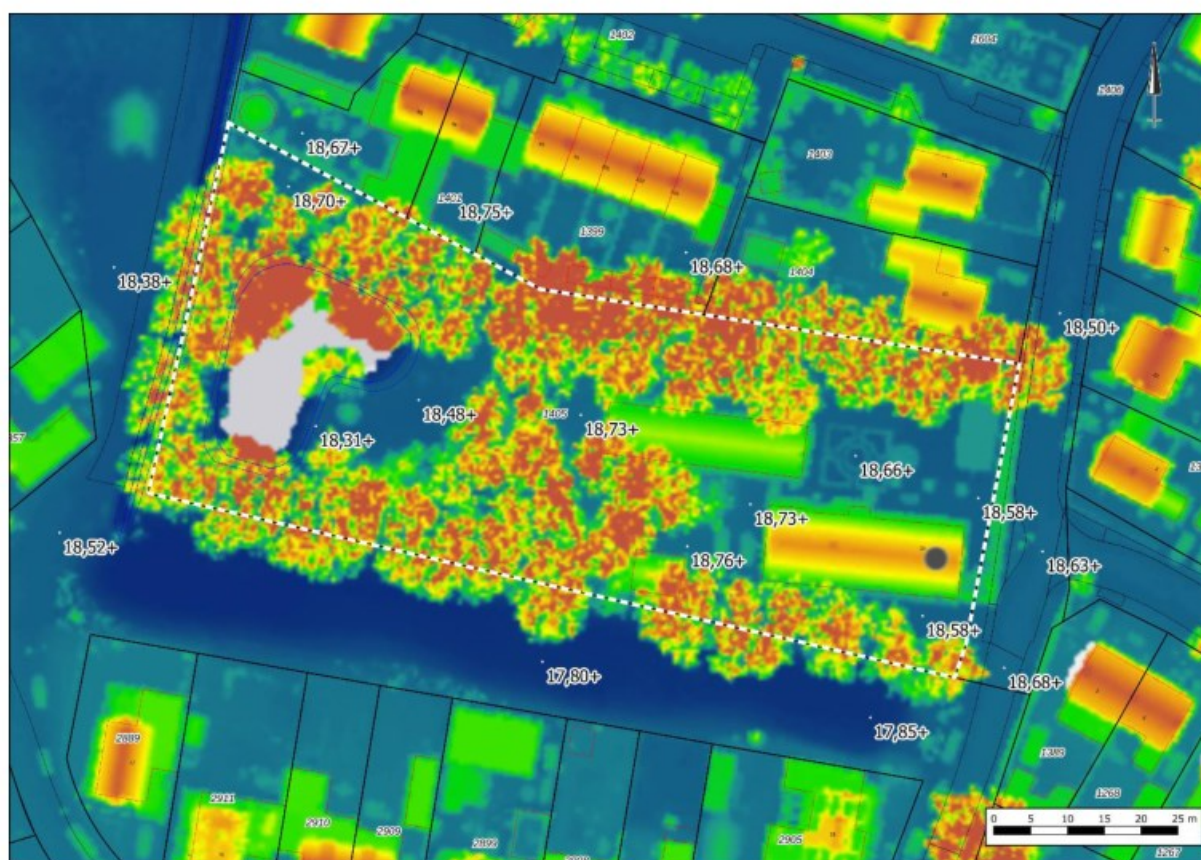
- De waterbergingsvoorziening moet 60 liter per m² verhard oppervlak probleemloos kunnen bergen.
- De afvoer uit een voorziening mag maximaal 2 l/s/ha zijn (conform beleid van het waterschap).
- De voorziening moet binnen 5 dagen leeggelopen zijn.
- De voorziening moet controleerbaar zijn op de werking (dus zichtbaar of toegankelijk).
- De voorziening moet de mogelijkheid hebben tot reinigen, inspectie en onderhoud.
- De bodem van de voorziening ligt boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG).
- De voorziening voor het hemelwater moet altijd zodanig ontworpen worden dat het bijdraagt aan het verminderen van piekafvoeren en niet leidt tot wateroverlast.
- Het aan te leggen systeem in een situatie waar meerdere woningen/bedrijven worden gerealiseerd, dient te worden getoetst op bui9 en bui10 +10% van de kennisbank riolering en extreme buien (stress-test).
- De aanwezigheid van een overloopvoorziening (bij voorkeur bovengronds) voor de afvoer van water bij hevige buien als de voorziening vol is.

4 OMGEVINGSASPECTEN

In dit hoofdstuk wordt de regionale geohydrologische situatie van de planlocatie beschreven. Hierbij wordt ingegaan op aspecten als bodemopbouw, grondwater, waterbeheer, waterveiligheid en riolering.

4.1 Hoogteligging

Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland³, is het maaiveld gemiddeld gelegen op een hoogte van ca. 18,50 tot 18,70 m +NAP. De Renseweg ligt op een hoogte van ca. 18,65 m +NAP. In figuur 4.1 is een uitsnede van het AHN weergegeven.



Figuur 4.1 Uitsnede AHN (bron: AHN4)

³ www.ahn.nl

4.2 Bodemopbouw

De planlocatie ligt volgens de bodemkaart van Nederland voor het overgrote deel in een niet-gekarteed gebied. De dichtstbijzijnde kaarteenheid betreft een hoge zwarte enkeerdgrond (zEZ21), die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand.

Op basis van boorprofielen uit het archief van TNO⁴ blijkt dat de bodem in de omgeving de planlocatie tot ca. 3,0 m -mv overwegend te zijn opgebouwd uit matig fijn tot matig grof zand.

4.3 Hydrogeologie

Om inzicht te krijgen in de gelaagdheid van goed doorlatende en slecht doorlatende lagen (hydrogeologische eenheden) van de (diepe) bodem is gebruik gemaakt van het REGIS II v2.2 en GeoTOP v1.4 model van TNO. Beide modellen geven op een schematische wijze inzicht in de hydrogeologische opbouw en doorlatendheid van de ondergrond op een regionale schaal. In tabel 4.1 is de hydrogeologische opbouw van de ondergrond op schematische wijze weergegeven.

Tabel 4.1 Hydrogeologie.

Diepte m -mv	Formatie	Typering	Bodem
0-3	Boxtel	DKL	zand
3-15	Beegden	WVL	zand
15-16	Sterksel	WVL	zand
16-23	Stramproy	SDL	klei
23-27	Stramproy	WVL	zand
27-44	Waalre	SDL	klei
DKL = deklaag WVL = watervoerende laag SDL = slecht doorlatende laag			

4.4 Geologie

De gemeente Gemert-Bakel ligt op een zone met breuken in de ondergrond. De belangrijkste daarvan is de Peelrandbreuk. Vanuit Deurne loopt de storing in noordwestelijke richting tussen Bakel en Milheeze door naar Gemert en verder richting Uden. Oostelijk van de breuk ligt de Peelhorst en ten westen ligt de Roerdalslenk. De Peelrandbreuk is niet één breuk in de aardkorst, maar heeft ook diverse zijbreuken. In de gemeente Gemert-Bakel zijn dat de Breuk van Gemert, de Breuk van Gemert-zuid, de Breuk van Handel en de Breuk van Milheeze. Het gaat dus eigenlijk om een brede zone met meerdere breuken.

⁴ www.dinoloket.nl

schillen. Voor beleid, vergunningen en ontwateringsdieptes is het belangrijk om te weten wat de actuele karakteristieken zijn, zoals de GHG en de GLG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand en Gemiddelde Laagste Grondwaterstand).

TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstandstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. Middels de interactieve grondwatertools 'Isohypsen' en 'Grondwaterdynamiek' van de Geologische Dienst Nederland worden de historische grondwatermeetreeksen uit het archief van TNO gesimuleerd met behulp van dagelijkse metingen van neerslag en verdamping uit gegevens van het KNMI. In aanvulling op de beschikbare data uit het archief van TNO-NITG Zijn bij de gemeente Gemert-Bakel beschikbare grondwatergegevens opgevraagd van enkele peilbuizen uit het grondwatermeetnet van de gemeente. In het kader van het verkennend bodemonderzoek is op locatie één peilbuis geplaatst. Vanaf 30 maart 2023 wordt de grondwaterstand in de peilbuis wekelijks gemeten. Op 30 maart 20123 is een grondwaterstand gemeten op 18,06 m +NAP. Vanaf eind maart is de grondwaterstand zoals gemeten op 25 mei gezakt tot 17,61 m +NAP.

Voor de bepaling van de locatiespecifieke grondwaterkarakteristieken is gebruik gemaakt van de beschikbare historische grondwaterdata. De meetreeksen van de gebruikte grondwatermeetpunten zijn geïnterpoleerd naar de planlocatie. Het grondwater van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens de geraadpleegde bronnen in westelijke richting. In tabel 4.2 zijn de gegevens van de grondwaterpeilputten opgenomen. In figuur 4.3 is de situering van de grondwaterpeilputten weergegeven.

Tabel 4.2 Overzicht grondwaterpeilputten.

grondwaterpeilput	windrichting t.o.v. locatie	afstand t.o.v. centraal punt locatie (m)	meetperiode	GLG (m +NAP)	GHG (m +NAP)
MOR-0002-PF01	NO	165	17-11-2021 tot 09-05-2023	16,75	18,10
B51F1752	ZW	55	18-07-2008 tot 18-06-2019	16,90	17,90
B51F1751	NW	150	18-07-2008 tot 18-06-2019	16,70	17,80
MOR-0001-PF01	NW	150	17-11-2021 tot 09-05-2023	16,70	17,85



Figuur 4.3 Situering grondwaterpeilputten.

Op basis van de gegevens van deze grondwaterpeilputten alsmede de grondwaterstromingsrichting is voor de planlocatie ingeschat dat de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) is gelegen op ca. 18,0 m +NAP. Hiermee zou de GHG zich op basis van gegevens van het AHN op ca. 0,5 tot 0,7 m -mv bevinden.

De planlocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings-, grondwaterwin-, attentiegebied of boringsvrijzone.

4.6 Oppervlaktewater

Voor het waterschap is de legger, samen met de keur, het instrument om te zorgen voor veilige dijken, droge voeten, voldoende en schoon water. De legger bestaat uit een set van kaarten. Daarop staat welke rivieren, beken, vennen en regenwaterbuffers, lijnvormige elementen, waterkeringen en kunstwerken (stuwen, sluisdeuren en kademuuren) het waterschap in beheer heeft en waar ze liggen. De legger bevat ook een register waarin staat wie waar en waarvoor het onderhoud moet doen. Tot slot bevat de legger zones (zoneringen) voor toekomstige ontwikkelingen en bescherming van het watersysteem.

Op de leggerkaart van waterschap Aa en Maas zijn de in de directe omgeving van de planlocatie gelegen oppervlaktewateren weergegeven.

Ten westen van de planlocatie, op een afstand van ca. 250 meter, ligt de Leijgraaf (code: 2530880). De Leijgraaf is een primaire-watergang. In figuur 4.4 is een uitsnede van de leggerkaart weergegeven.



Figuur 4.4 Uitsnede legger oppervlaktewater waterschap Aa en Maas

Aan zuidzijde van het planlocatie ligt een wadi. Deze wadi, met een inhoud van circa 600 m^3 , is via een watergang die is gelegen aan de westzijde van de planlocatie middels een duiker verbonden met de Leijgraaf. In het westen van de planlocatie is een vijver gelegen, zie figuur 4.5. De vijver met een oppervlak van ca. 550 m^2 heeft verder geen waterhuishoudkundige functie.



Figuur 4.5 Vijver planlocatie

4.7 Klimaateffect

Korte, hevige buien zullen naar verwachting steeds vaker voorkomen. Dit klimaateffect kan een grote impact hebben. In dat kader heeft de gemeente Gemert-Bakel voor meerdere bui intensiteiten een stresstest uitgevoerd⁵.

Door deze stresstest kan inzicht worden verkregen in de kwetsbaarheid van de omgeving ten gevolge van extreme regenval. Voor het inzichtelijk maken van potentiële wateroverlastlocaties en de maximale waterdiepten als gevolg van een extreme neerslaggebeurtenis is gebruik gemaakt van een integraal 1D/2D hydraulisch model. Wateroverlast kan tevens ertoe leiden dat wegen tijdelijk onbegaanbaar worden na een hevige regenbui. Daarom is naast de maximale waterdiepten ook gekeken naar de begaanbaarheid van de wegen.

De kaarten in figuur 4.6 en figuur 4.7 laten voor de planlocatie het resultaat van de stresstest zien voor respectievelijk een extreme bui van 44 millimeter en 160 mm. Beide testen laten zien dat ter plaatse van de huidige woning lichte wateroverlast is te verwachten. In beide situaties is de Renseweg nabij de planlocatie nog begaanbaar.



Figuur 4.6 Stresstest bui 44 mm (bron: Stresstest Gemert-Bakel).

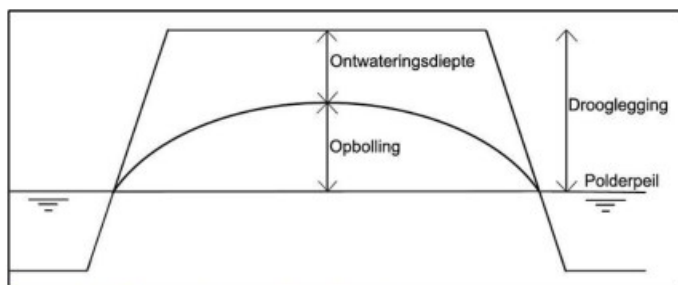
⁵ <https://www.klimaatadaptatiebrabant.nl/voorbeelden/voorbeelden-detail/388/Klimaatstresstest-gemeente-Gemert-Bakel>



Figuur 4.7 Stresstest bui 160 mm (bron: Stresstest Gemert-Bakel).

4.8 Ontwatering

Om grondwateroverlast te voorkomen dient bij het ontwerp rekening gehouden te worden met minimale ontwateringsdiepten. Uitgangspunt hierbij is dat bij de inrichting van (nieuw) stedelijk gebied in principe wordt aangesloten bij de huidige grond- en oppervlaktewaterpeilen, en dat er ten gevolge van de inrichting van het betreffende gebied geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan (verdroging of vernatting). Met andere woorden, hydrologisch neutraal ontwerpen.



Figuur 4.8 Ontwatering en drooglegging.

De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de maximaal optredende grondwaterstand. Gangbare normen voor de ontwateringsdiepte zijn:

- Woningen met kruipruimte: 0,7 m
- Woningen zonder kruipruimte: 0,3 m + maaiveld
(Vloerpeil van woningen 0,30 m + maaiveld)
- Tuinen en openbare groenvoorzieningen: 0,5 m
- Primaire wegen: 1,0 m
- Secundaire wegen en woonstraten: 0,7 m

Het huidige maaiveld is gemiddeld gelegen op een hoogte van ca. 18,50 tot 18,70 m +NAP. De GHG is ingeschat op 18,0 m +NAP. De ontwatering bedraagt daarmee ca. 0,5 tot 0,7 m. Om instroming van hemelwater vanuit de omgeving te voorkomen wordt geadviseerd om de toekomstige bouwpeilen minimaal 20 cm hoger aan te leggen dan de kruin van de Renseweg (= ca. 18,65 m +NAP). Hierdoor wordt voorkomen dat bij mogelijke inundatie water in gebouwen kan lopen. De kruin van de weg is hier gedefinieerd als het hoogste punt van de rijbaan. De hoogte van de Renseweg is voor nu gebaseerd op basis van gegevens van het Actueel Hoogtebestand van Nederland.

4.9 Riolering

Hemelwater

In 2015 is in de Renseweg een hemelwaterleiding aangelegd waarbij het regenwater is afgekoppeld van het gemengd rioolstelsel. Hierop is regenwater van verhard oppervlak van de Renseweg aangesloten en komt door afstroming ook regenwater van de Oude Molenweg in deze hemelwaterleiding. De hemelwaterleiding in de Renseweg heeft een diameter van Ø 600 mm. Vanuit deze hemelwaterleiding kan regenwater overstorten op de wadi die is gelegen ten zuiden van de planlocatie. Ten behoeve van de afvoercapaciteit is de bodem van de wadi verlaagd tot 17,75 m +NAP. De overstortdrempel van het hemelwaterriool is aangelegd op 17,95 m +NAP, met een mogelijkheid om de drempel te verlagen naar 17,75 m +NAP, indien 17,95 m +NAP niet voldoende waking geeft op de Renseweg. Vanuit de wadi kan overtollig water vervolgens middels een watergang afvoeren richting de Leijgraaf. Het ontwerp is getoetst op een afvoercapaciteit overeenkomstig met een bui met een herhalingstijd van 1x per 10 jaar 10 (35,7 mm in 45 minuten, Leidraad riolering).

Vuilwater

Het vuilwaterriool in de Renseweg is gelegen op 16,88 m +NAP à 16,67 m +NAP en voert vuilwater af in noordelijke richting. In de Koolhof is een gemengd riool gelegen. Ter hoogte van Koolhof nummer 67 is het riool gelegen op een diepte van 16,58 m +NAP en voert vuilwater onder vrijverval af richting de Koolhof en de Mr. Derksstraat. Nabij nummer 67 kan het vuilwater vanuit de Koolhof overstorten via het bergbezinkbassin Koolhof op de aanwezige watergang die is gelegen ten noorden van het plangebied. De overstortdrempel heeft een hoogte van 17,63 m +NAP. De uitstroombleiding is gelegen op 16,30 m +NAP.

5 GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK

5.1 Uitvoering

Voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek gelden geen richtlijnen. De onderzoeksstrategie is in overleg met de opdrachtgever vastgesteld en betreft maatwerk. Ten aanzien van de uitvoering is aangesloten op het verkennend bodemonderzoek⁶ dat is uitgevoerd conform SIKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen".

Het veldwerk omvatte het zintuiglijk beoordelen van aanwezige bodemlagen door middel van het handmatig opboren van bodemmateriaal. Om inzicht te krijgen in de (diepere) bodemopbouw zijn enkele boringen van het verkennend bodemonderzoek doorgezet tot maximaal 3,0 m -mv. Op basis van de bodemopbouw zijn vervolgens de te onderzoeken trajecten bepaald.

Op de locatieschets in bijlage 2 is de situering van de boorpunten van het bodemonderzoek aangegeven. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 3).

5.2 Lokale bodemopbouw

De bovengrond bestaat tot ca. 0,8 m -mv voornamelijk uit zwak humeus, matig siltig, matig fijn zand. De ondergrond bestaat eveneens uit matig siltig, matig fijn zand. Er zijn geen eenduidige storende lagen in de ondergrond waargenomen.

5.3 Grondwaterniveau

In de boorgaten is op 30 maart 2023 een grondwaterstand⁷ aangetroffen van 0,6 m -mv tot 1,0 m -mv. In de geplaatste peilbuis is een week na plaatsing een grondwaterstand¹⁰ gemeten op 1,02 m -mv. Dit is overeenkomstig met een grondwaterstand van 17,96 m +NAP. Het waterniveau in de vijver is eveneens gemeten op 17,96 m +NAP.

⁶ Verkennend bodemonderzoek Renseweg 31 rapportnummer 19324.002

⁷ Gemeten grondwaterstanden zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:

- Waterniveaus gemeten direct na plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei).
- De grondwaterstand onder invloed van seizoen afhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuaties variëren per regio/gebied.

Een representatief beeld hiervan kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd en/of door tijdreeksanalyse van gedurende langere tijd gemonitorde peilbuizen uit de omgeving.

5.4 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

Op basis van de profielbeschrijvingen en de actuele grondwaterstand zijn de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld. Vervolgens is in de directe nabijheid van de referentieboring, per meting, een nieuwe boring verricht tot in de te onderzoeken homogene bodemlaag. Bij de keuze van de te onderzoeken bodemlaag is rekening gehouden met de doelstelling van het onderzoek.

De doorlatendheid (k-waarde) van de bodem is bepaald met behulp van de Falling head-methode (omgekeerde Hooghoudt-methode). Bij de Falling head-methode wordt na eenmalig opbrengen van een waterkolom de zaksnelheid van het water gemeten.

Om instorting van het boorgat te voorkomen, is in het boorgat een filterbuis aangebracht die aan de onderzijde is geperforeerd. Na plaatsen van de filterbuis is water opgebracht. Voor het meten van de waterstandsdaaling is gebruik gemaakt van een digitale drukopnemer (Diver). De doorlatendheidsmeting is een aantal malen herhaald teneinde verzadigde doorlatendheid te verkrijgen en een gemiddelde te kunnen berekenen. Aan de hand van de zaksnelheid is vervolgens met behulp van de formule van Hooghoudt (figuur 5.1) de gemiddelde doorlatendheid (k-waarde) berekend.

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

waarbij:

t = tijd sinds het begin van de meting [dag]

h_t = hoogte van de waterkolom in het boorgat op tijdstip t [m]

h_0 = ht op tijdstip $t = 0$

Figuur 5.1 Formule van Hooghoudt

5.5 Resultaten

Tabel 5.1 geeft een overzicht van het uitgevoerde veldwerk en de bodemlaag waarin een in-situ doorlatendheidsmeting is uitgevoerd. Tevens zijn in de tabel de resultaten van de berekende k-waarden weergegeven en is de doorlatendheid van de bodem per boring en traject beoordeeld conform de classificatie uit tabel 5.2. Bijlage 4 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden.

Tabel 5.1 Overzicht k-waarde per meting.

Referentie-boring	Meting	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
B03	I01	3	20-40	Zand matig fijn matig siltig zwak humeus	1,7	goed
B10	I02	3	20-40	Zand matig fijn matig siltig zwak humeus	0,8	vrij goed

B14	I03	1	20-40	Zand matig fijn matig siltig zwak humeus	1,8	goed
B18	I04	3	30-50	Zand matig fijn matig siltig zwak humeus	0,9	vrij goed
(*A) De meest representatieve meting is gebruikt voor het berekenen van de (verzadigde) doorlatendheid.						

Tabel 5.2 Classificatie doorlatendheid.

K-waarde (m/dag)	Classificatie (*A)
< 0,1	slecht doorlatend
0,1-0,5	matig doorlatend
0,5-1,0	vrij goed doorlatend
1,0-10	goed doorlatend
> 10	zeer goed doorlatend
(*A) Classificatie k-waarde (m/d) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000)	

5.6 Beoordeling

De doorlatendheid is sterk afhankelijk van de bodemsamenstelling (aantal, grootte en vorm van de poriën en de onderlinge verbindingen tussen de poriën). Aangezien een bodem altijd een bepaalde mate van heterogeniteit vertoont en er slechts op enkele punten is gemeten, dienen de afgeleide k-waarden zoals bepaald op de locaties te worden beschouwd als een gemiddelde.

Volgens de leidraad riolering module C2510 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage' is voor infiltratie van hemelwater minimaal een doorlatendheid van 0,2 m per dag nodig.

De doorlatendheid van de bovengrond wordt over het algemeen geclassificeerd als vrij goed tot goed doorlatend, waarbij k-waarden van 0,8 en 1,8 m/dag zijn aangetoond.

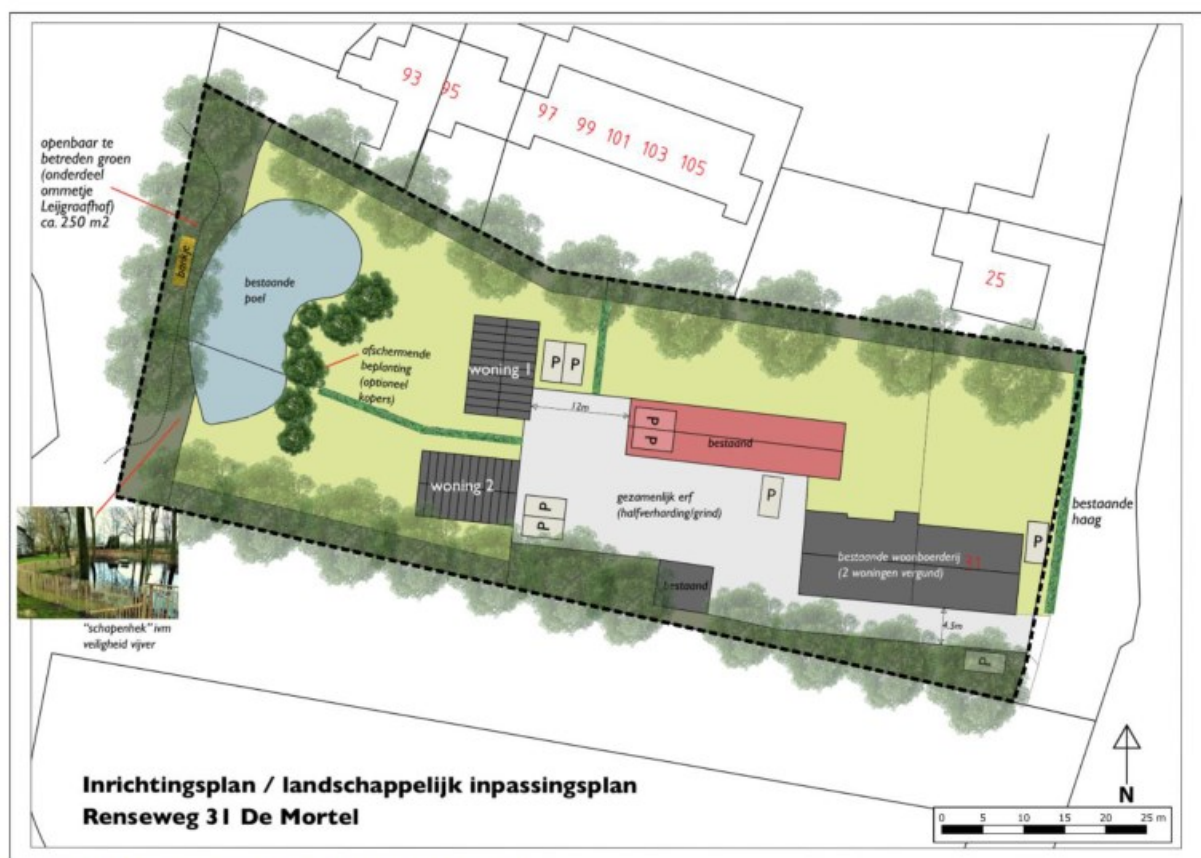
Op basis van de resultaten uit het waterdoorlatendheidsonderzoek wordt de bovengrond, mede op basis van de textuur, geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater.

Geadviseerd wordt om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van 0,65 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5.

6 TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING

6.1 Planvoornemen

Het planvoornemen voorziet in de herbestemming van de desbetreffende gronden ten behoeve van de realisatie van twee vrijstaande woningen achter op het perceel. Het bestaande woonhuis (nr. 31) en schuur blijven behouden. De vijver zal deels worden vergraven. In figuur 6.1 is een verbeelding van het planvoornemen weergegeven.



Figuur 6.1 Planvoornemen (bron: Project Aandrijving).

6.2 Verhard oppervlak

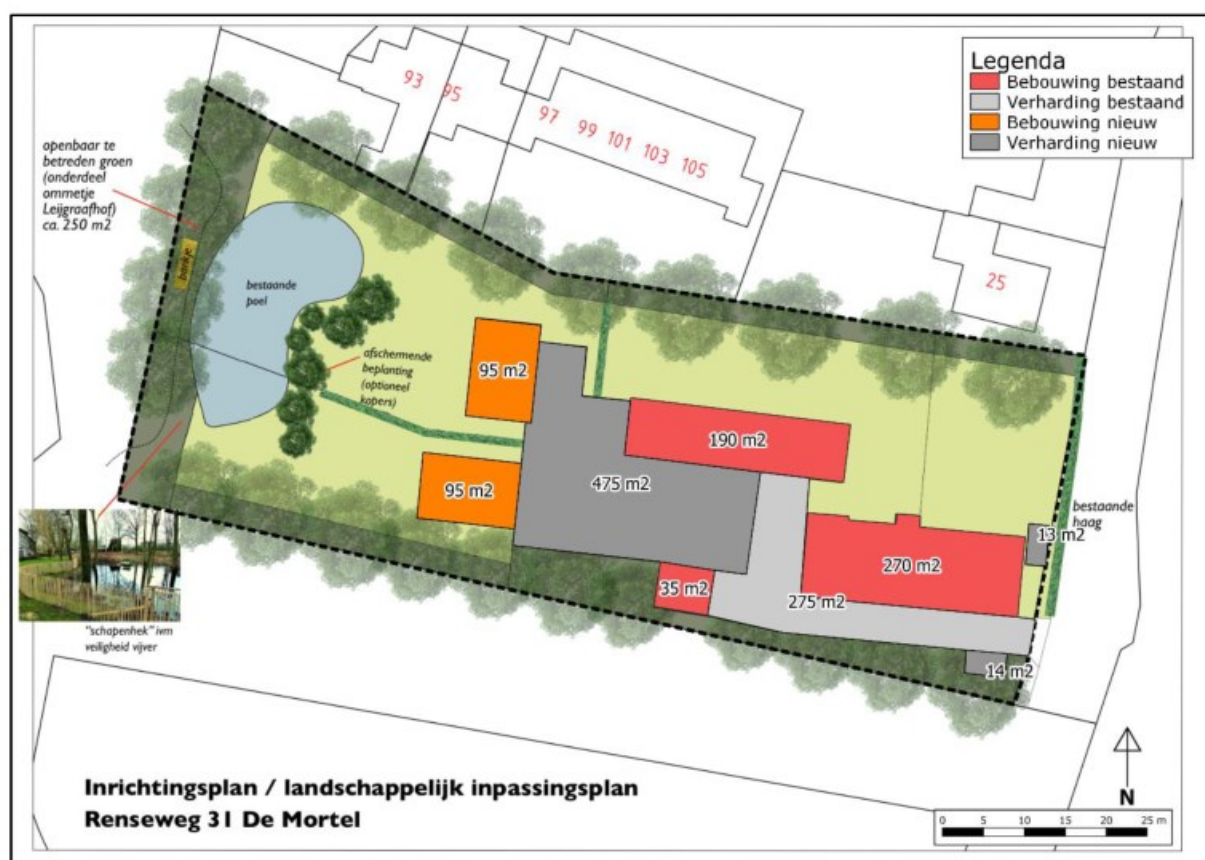
Het huidige verhard oppervlak is bij benadering bepaald aan de hand van de Opentopokaart van de Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK), de Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT), de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) en luchtfoto's.

Om een indicatie te geven van het toekomstig verhard oppervlak is uitgegaan van de (concept) situatietekening zoals weergegeven in figuur 6.1 en opgenomen in bijlage 5.

In tabel 6.1 staan de oppervlakten van de bestaande en toekomstige bebouwing(en) en verhardingen weergegeven. In figuur 6.2 is de verdeling van de oppervlakten in de bestaande en toekomstige situatie weergegeven.

Tabel 6.1 Gegevens bestaand en toekomstig verhard oppervlak.

Type verharding	Bestaand (m ²)	Toekomstig (m ²)	Vershil (m ²)
Bebouwing	495	685	+190
Verharding	275	780	+505
Totaal	770	1.465	+695



Figuur 6.2 Verhard oppervlak bestaand en toekomstig

Ten opzichte van de huidige situatie zal ten aanzien van de ontwikkeling het verhard oppervlak toenemen met 690 m². Het verhard oppervlak in de toekomstige situatie bedraagt ca. 1.465 m².

6.3 Waterbergingsopgave

De afwatering van de bestaande bebouwing en aanwezige terreinverhardingen blijft ten opzichte van de huidige situatie ongewijzigd. Vanuit de gemeente dient voor de waterberging 60 liter per m² verhard oppervlak probleemloos geborgen te kunnen worden. Op basis van de toename in het verhard oppervlak en de bergings-eis bedraagt de waterbergingsopgave voor de planlocatie in totaal ca. 42 m³ (695 m² x 60 liter per m²).

7 WATERHUISHOUDING

7.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten

Ten aanzien van het plan en de omgang met hemelwater zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit (vasthouden, bergen en afvoeren);
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren);
- Niet afwentelen op anderen in ruimte en tijd;
- De wateropgave baseren op de daadwerkelijke toename in het verhard oppervlak. Vooralsnog is uitgegaan van een toename van 695 m².
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform 60 liter gerekend over de toename in het aantal m² verhard oppervlak;
- Wateropgave 42 m³;
- De maximale ledigingsduur van het systeem 5 dagen;
- Rekenwaarde infiltratiecapaciteit 0,65 m/dag;
- Afvoer maximaal 2 l/s/ha;
- Aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG;
- GHG 18,0 m +NAP;
- Bouwpeil 18,85 m +NAP;
- Calamiteit in beschouwing nemen (mag niet tot overlast leiden);
- Bouwen volgens het DuBo principe geen gebruik van uitlogende (bouw)materialen.

7.2 Hemelwater

Algemeen

Water wordt bij de verdere planuitwerking expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing genomen en op een duurzame wijze verwerkt. In de toekomstige situatie wordt het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) gescheiden van het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) ingezameld en binnen de planlocatie verwerkt.

Compensatie

Bovengronds

Het plan voorziet in de mogelijkheid om het hemelwater af te voeren naar de bestaande vijver. Het waterpeil in de vijver, met een oppervlak van ca. 350 m², zal bij een extreme bui waarbij in een zeer korte tijd 60 mm valt reeds met 6 cm stijgen. De wateropgave van 42 m³ zal resulteren in een aanvullende peilstijging van ca. 12 cm. De totale peilstijging in de vijver bedraagt daarmee ca. 18 cm. Het waterpeil in de vijver heeft een correlatie met de fluctuatie in het grondwater. Uitgaande van een GHG situatie van 18,0 m +NAP, zal het waterpeil in de vijver maximaal stijgen tot 18,18 m +NAP. Het maaiveld nabij de vijver is gelegen op ca. 18,40 m +NAP. Een zeer extreme neerslag situatie zal derhalve niet resulteren in een afvoer richting naastgelegen percelen. Na afloop van de bui zal het waterniveau weer langzaam terugzakken tot het lokale grondwaterniveau.

Ondergronds

Het plan voorziet tevens in de mogelijkheid om het hemelwater te bergen in een ondergrondse voorziening. Afhankelijk van het type voorziening en de belastbaarheid hebben ondergrondse systemen een bepaalde gronddekking nodig. De GHG en de benodigde gronddekking zijn bepalend of een ondergrondse bergingsvoorziening zonder verlies van berging kan worden aangelegd.

Vanwege de hoge GHG is het toepassen van een infiltratieriool en/of infiltratiekratten niet mogelijk. Om hemelwater binnen de planlocatie te kunnen verwerken kan eventueel water worden geborgen in of onder de verhardingen bijvoorbeeld in de fundering. Dergelijke systemen worden vaak toegepast in gebieden waar de infiltratiemogelijkheden beperkt zijn en/of waar sprake is van een hoge grondwaterstand. Voor de bestratingselementen en funderingslaag kunnen verschillende materialen worden toegepast zoals lava, (drain)zand, waterdoorlatende bestrating en/of bergende bestratingselementen. Het vullen van het systeem kan op conventionele wijze middels kolken en verbuizing, waterdoorlatende verhardingsconstructies (steen of voeg), permeoblokken en/of lijn,- molgoten. De nieuw aan te leggen verhardingen hebben gezamenlijk een oppervlak van 475 m².

Aquaflow®

Het Aquaflow® systeem is een systeem waarbij regenwater via de voeg, steen of op conventionele wijze middels kolken op een snelle en veilige manier wordt gebufferd in een laag drainagezand dat wordt aangebracht onder de weg. In het systeem wordt een filterdoek tussen de bestrating de bergende wegfundering aangebracht. Deze zorgt ervoor dat zware metalen, PAK en minerale oliën worden afgebroken. De funderingslaag waarin 40% aan holle ruimte aanwezig is, heeft een bergingscapaciteit van 140 liter per m². Om het regenwater tijdelijk te bufferen, te infiltreren of vertraagt af te voeren is een oppervlak benodigd van 300 m² (42 m³ / 0,14 m³).

Porodur lava®

Als fundatie laag kan ook worden gekozen voor de toepassing van Porodur lava®. In tegenstelling tot de fundatie laag in het Aquaflow® systeem is de bergingscapaciteit van lava hoger dan die van (drain)zand. Porodur lava® heeft een porositeit van 48%. Wanneer onder de verharding een lavapakket wordt aangelegd met een dikte van 0,5 meter kan bij het toepassen van Porodur lava® 240 l/m² geborgen worden. Op basis van deze waarde is een oppervlak benodigd van 175 m² (42 m³ / 0,24 m³).

Lediging

De ledigingscapaciteit of ledigingstijd wordt naast de doorlatendheid van de bodem mede bepaald door het infiltratieoppervlak van een voorziening. De ledigingstijd is de tijd die nodig is om een hemelwatervoorziening te ledigen wanneer het volledig gevuld is. Op basis van de bodemopbouw, textuur en resultaten van het uitgevoerde waterdoorlatendheidsonderzoek worden geen problemen verwacht met de lediging van het toekomstige systeem door infiltratie.

Calamiteit

Het toekomstige systeem is dusdanig robuust dat een situatie waarbij op de toekomstige verhardingen in een korte tijd 60 mm neerslag valt geborgen kan worden. In een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt zal bij een afvoer op de vijver het waterpeil verder stijgen. Indien de vijver gaat inunderen kan overtollig water vrij afstromen naar de watergang aan de westzijde van de planlocatie.

Bij een eventuele toepassing van overige hemelwatervoorzieningen kan overtollig regenwater worden afgevoerd naar het hemelwaterriool in de Renseweg, de wadi gelegen ten zuiden van de planlocatie of de watergang die is gelegen aan de westzijde van de planlocatie.

Afstroming van hemelwater richting gebouwen en/of aangrenzende particuliere percelen dient in ieder geval in alle situaties te worden voorkomen.

Kwaliteit

Uitgangspunt bij elke ruimtelijke ontwikkeling is, dat de kwaliteit van oppervlaktewater en grondwater ten opzichte van de huidige situatie niet mag verslechteren. Waar mogelijk wordt een verbetering nagestreefd. De waterkwaliteit wordt beïnvloed door het (veranderende) ruimtegebruik en het gebruik van bouwmaterialen. Om de water- en bodemkwaliteit niet negatief te beïnvloeden wordt geen gebruik gemaakt van uitlopende bouwmaterialen (koper, zink, lood). De emissies vanuit bouwmaterialen worden beperkt door gebruik te maken van producten die voorzien zijn van een keurmerk.

7.3 Keur

Voor alle handelingen aan of in de nabijheid van een watergang zoals: dempen, graven, bouwen, onttrekken, lozen etc. is in het kader van de keur een vergunning van het waterschap benodigd en zal in overleg aangevraagd moeten worden.

7.4 Vuilwater

Hemelwater en afvalwater wordt gescheiden ingezameld, verwerkt en aangeleverd. Als gevolg van de ontwikkeling zal het aanbod van vuilwater wijzigen.

Voor de berekening van het toekomstige aanbod en eventuele toename hierin, is voor de berekening uitgegaan van een gemiddeld verbruik van 120 liter per dag geproduceerd per IE. Per woning wordt uitgegaan van een gemiddelde woningbezetting van 2,5 bewoners.

Dit betekent dat er dus $2,5 \times 120 \text{ liter} = 300 \text{ liter}$ per dag per woning wordt geloosd. Conform het planontwerp zullen er in totaal 2 woningen/bouwblokken worden gerealiseerd. Dit komt overeen met een aanbod c.q. toename van ca. $0,6 \text{ m}^3/\text{dag}$. De berekening is gebaseerd op basis van aannames en betreft derhalve een indicatie van hoeveelheden.

Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel in de Renseweg. De mogelijkheden en wijze van aansluiting zal in overleg met de gemeente besproken moeten worden.

Bijlage 1 Topografische ligging



Bijlage 2 Situering boorpunten verkennend bodemonderzoek



Grondwater-
stromingsmeting



Titel: Locatieschets, Renseweg 31 De Mortel

PROJECT: 19324.002
SCHAAL: 1:500
GETEKEND: RNA
DATUM: 2-5-2023
BIJLAGE: 2a

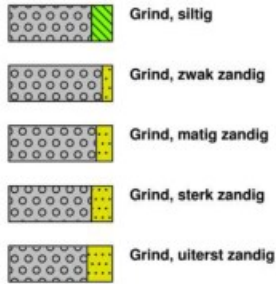
Legenda

- ① Controleboring leeflaag
- Boring tot 1,0 m -mv
- Boring tot 1,5 m -mv
- Boring tot 3,0 m -mv
- Peilbuis
- Klinker
- + Beton/kasseien
- Opnamerichting foto
- Bos
- Gras
- Water
- Lijn
- Grens onderzoekslocatie
- Partij ontgraven grond
- Bebouwing

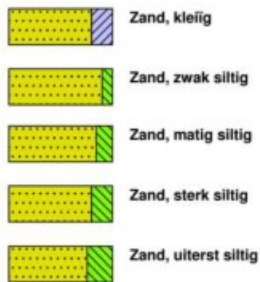
Bijlage 3 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

grind



zand



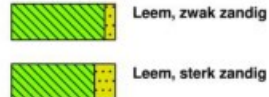
veen



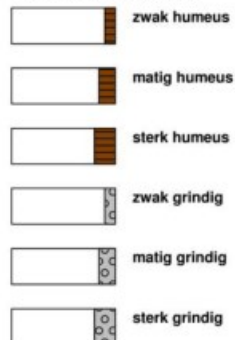
klei



leem



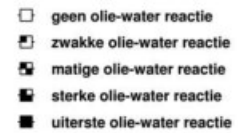
overige toevoegingen



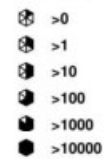
geur



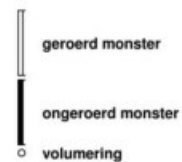
olie



p.i.d.-waarde



monsters

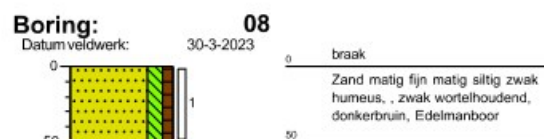
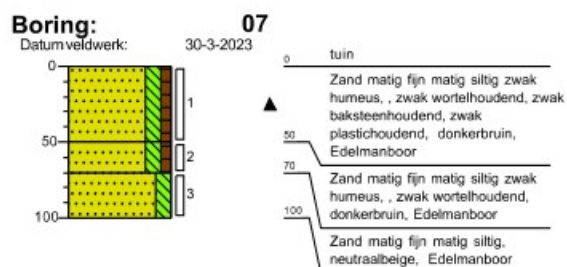
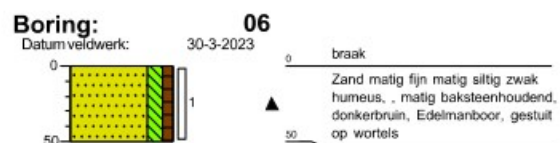
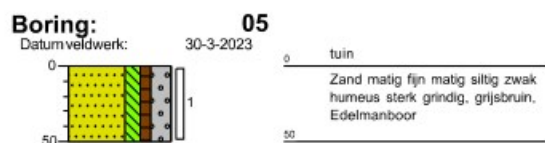
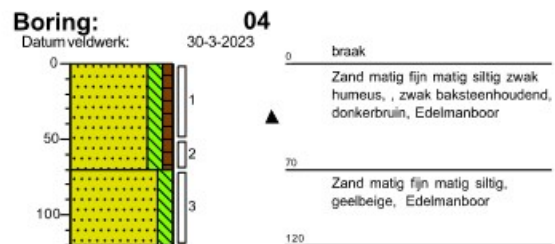
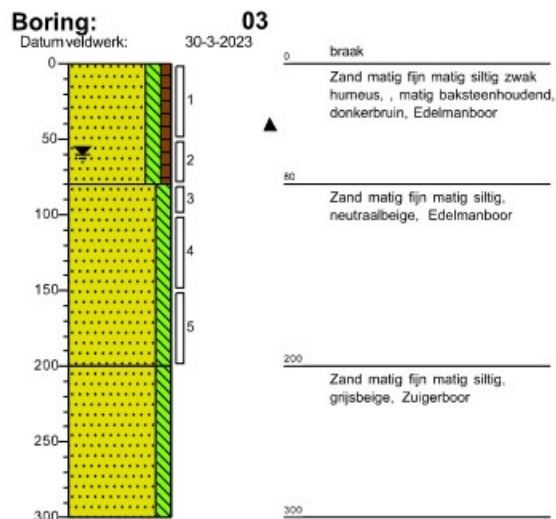
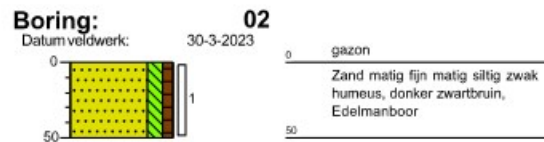
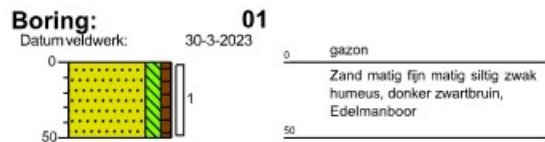


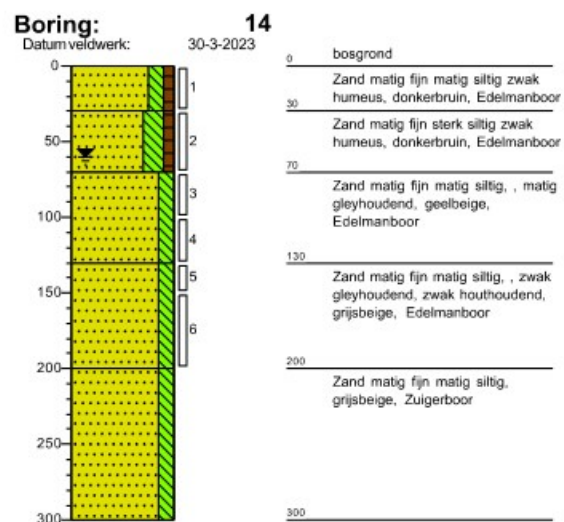
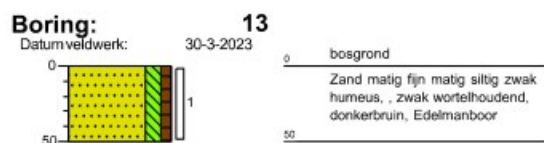
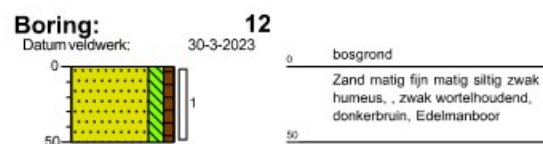
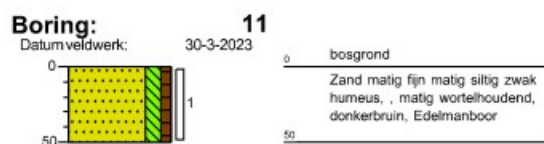
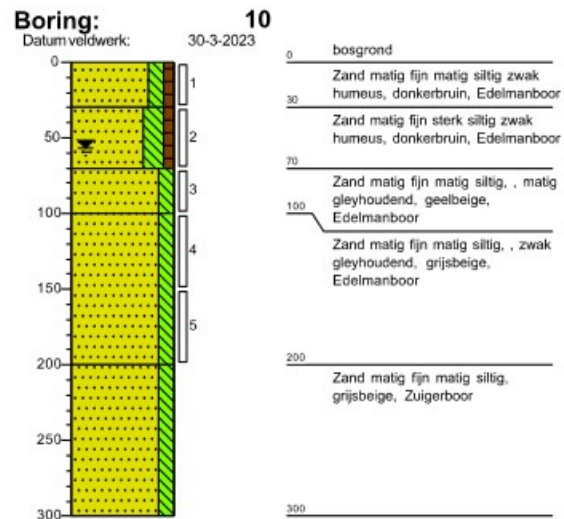
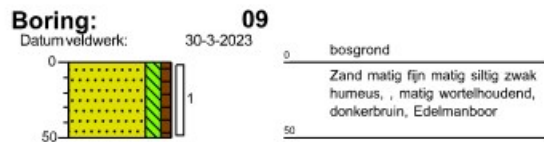
overig

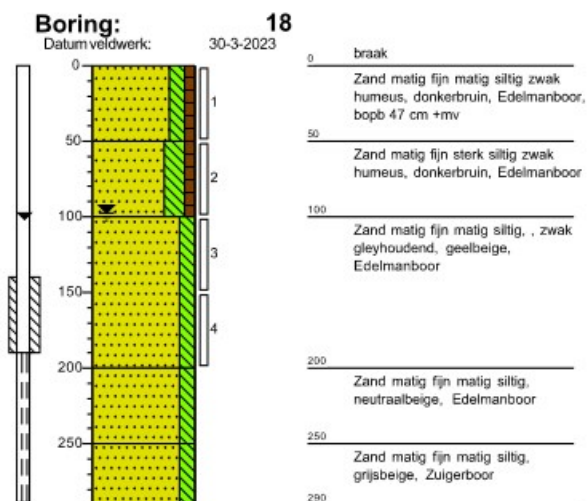
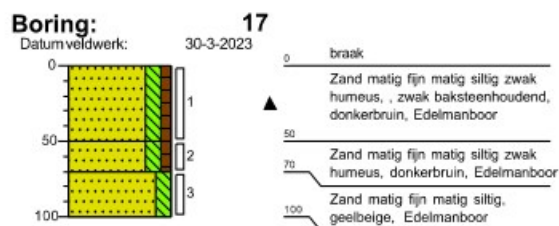
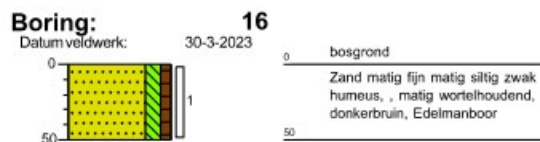
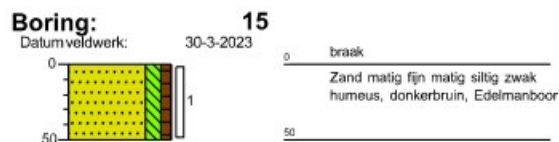


peilbuis

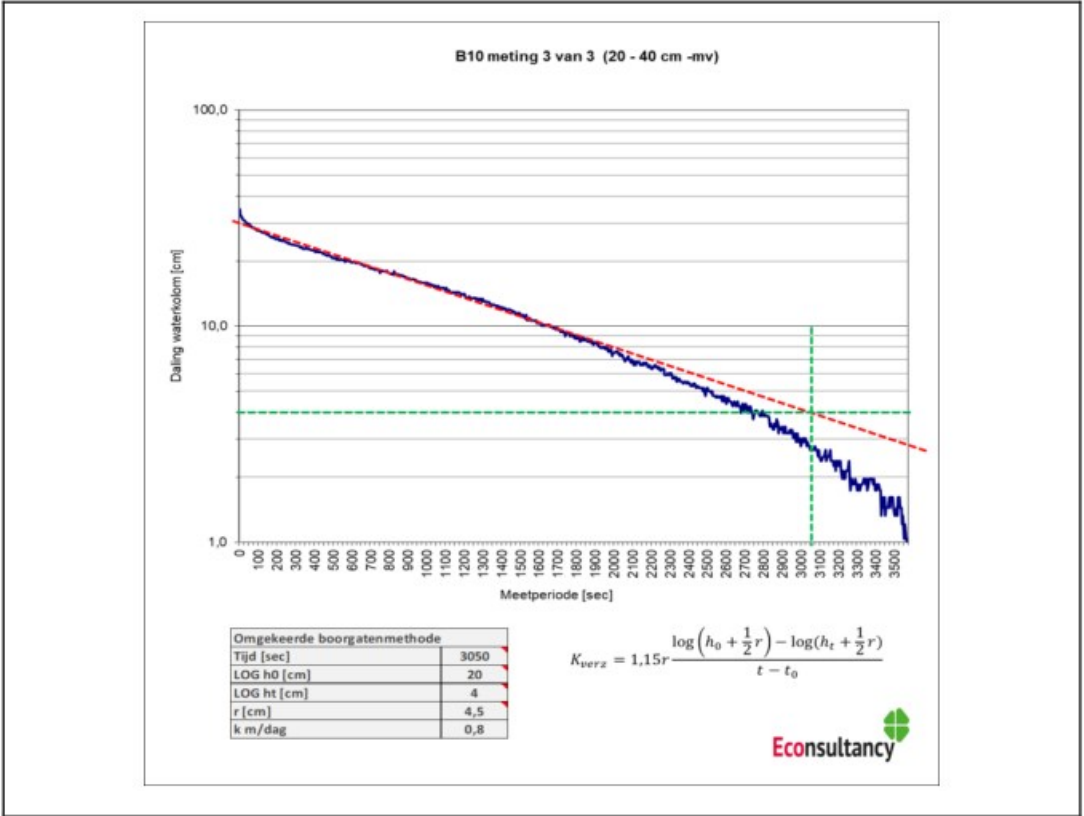
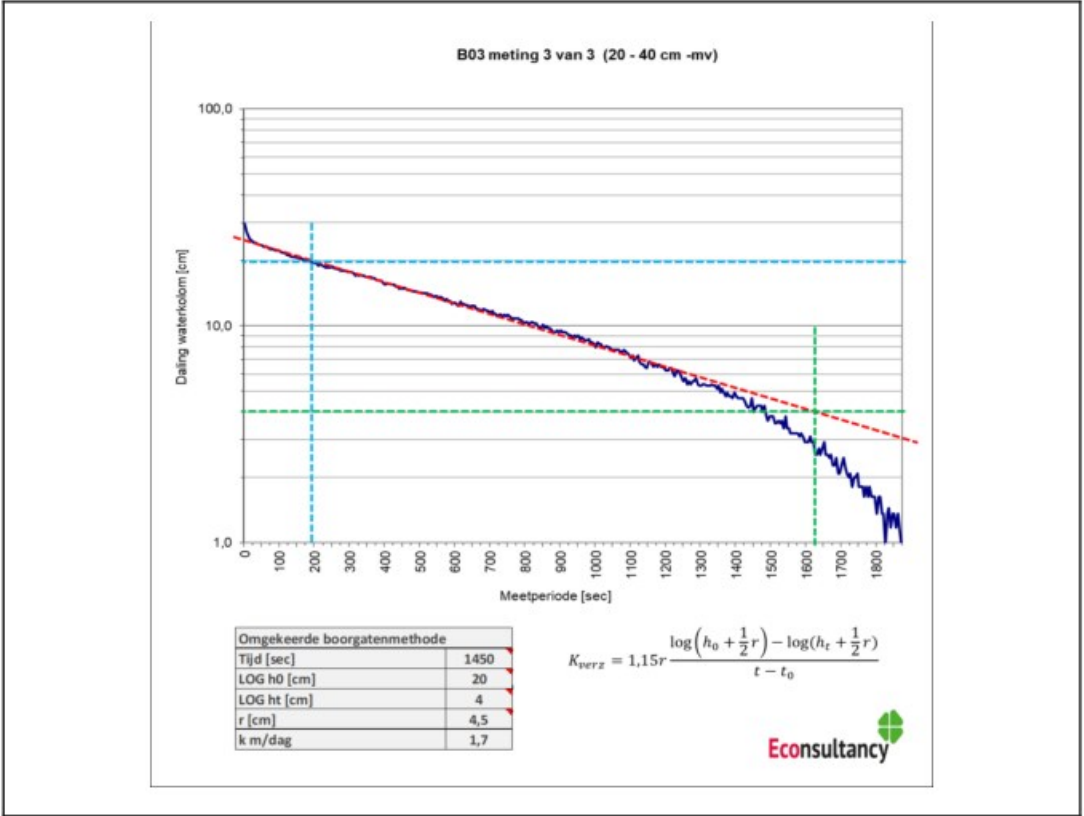




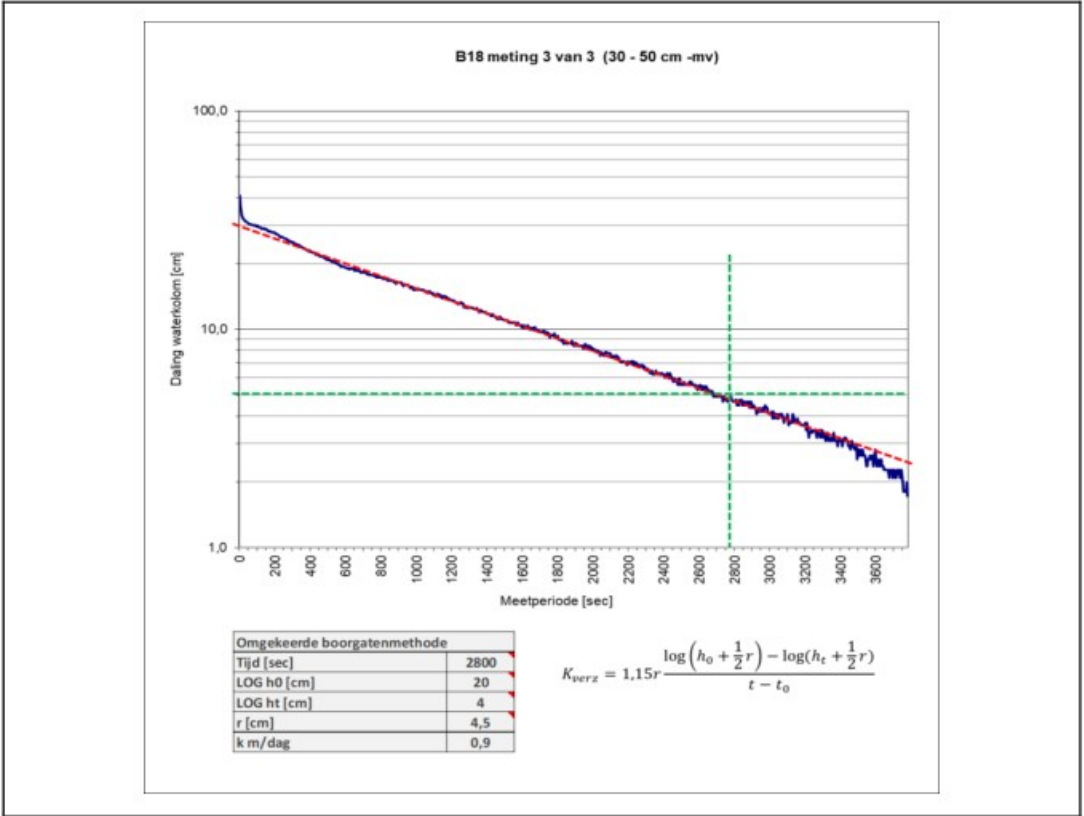
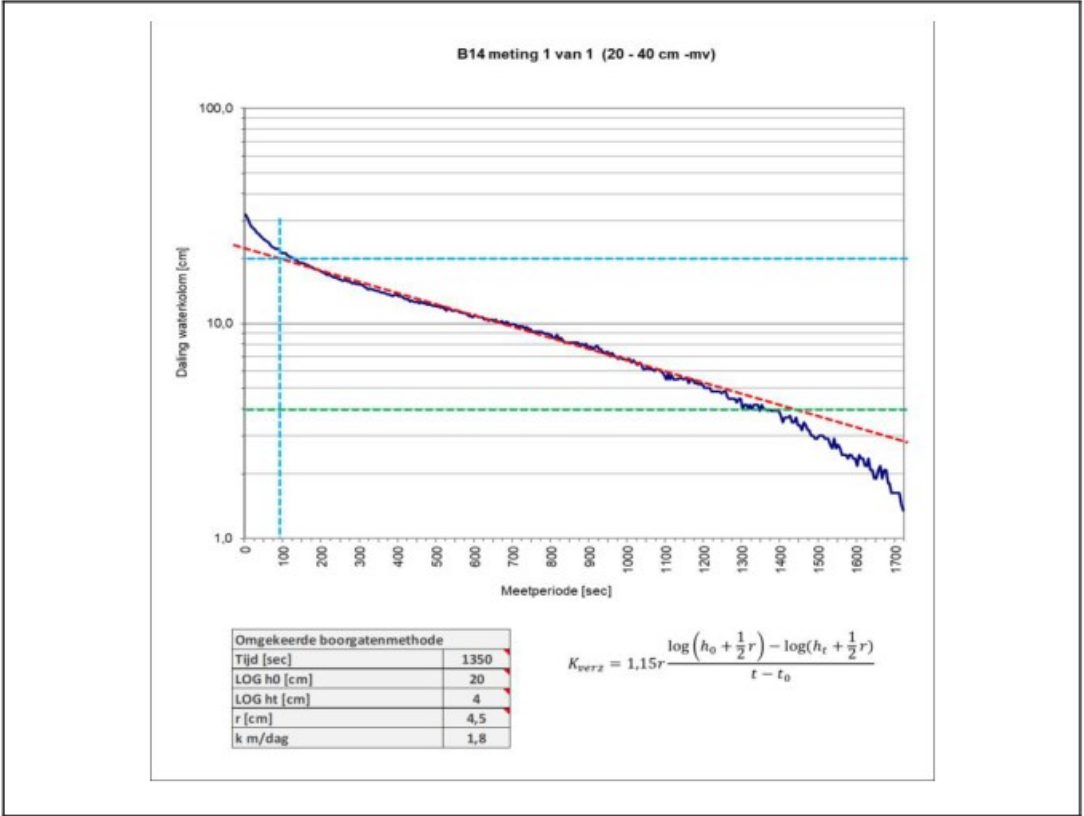




Bijlage 4 Berekende k-waarden



Bijlage 4 Berekende k-waarden



Bijlage 5 Inrichtingsplan

openbaar te betreden groen (onderdeel ommetje Leijgraafhof) ca. 250 m²

bankje

bestaande poel

afschermende beplanting (optioneel kopers)

woning 1

P P

12m

P P

bestaand

woning 2

P P

gezamenlijk erf (halfverharding/grind)

P

bestaande woonboerderij 31 (2 woningen vergund)

P

bestaande haag

4.5m

P



"schapenhek" ivm veiligheid vijver

Inrichtingsplan / landschappelijk inpassingsplan Renseweg 31 De Mortel



1:500

Econsultancy onderzoekt en adviseert bij milieu- en omgevingsvraagstukken

