



WATERTOETS

DEELVOORT

TE GEMERT

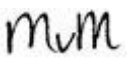


Water



Rapportage watertoets

Deelvoort te Gemert

Opdrachtgever	Rho adviseurs voor leefruimte Eindhoven 5617 BC Eindhoven
Rapportnummer	17885.003
Versienummer	D2
Status	Eindrapportage
Datum	30 maart 2022
Vestiging	Brabant Heinz Moormannstraat 1b 5831 AS Boxmeer 0485 - 581818 boxmeer@econsultancy.nl
Opsteller	Mevrouw M.G. van Meijel, BSc
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	De heer ing. R. van den Berg
Paraaf	

Kwaliteitszorg

Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteits- en milieusysteem, zoals beschreven in het kwaliteits- en milieuhandboek. Ons kwaliteits- en milieusysteem is gecertificeerd volgens de eisen in de NEN-EN-ISO 14001:2015.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	LOCATIEGEGEVENS	2
3	WATERRELEVANT BELEID	3
3.1	Rijksbeleid	3
3.2	Waterschap Aa en Maas	4
3.3	Gemeente Gemert-Bakel.....	5
4	OMGEVINGSASPECTEN	6
4.1	Hoogteligging	6
4.2	Bodemopbouw en waterdoorlatendheid	6
4.3	Geohydrologie	6
4.4	Geologie	7
4.5	Grondwater	8
4.6	Oppervlaktewater.....	10
4.7	Ontwatering	11
4.8	Riolering.....	11
5	TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING.....	12
5.1	Planvoornemen.....	12
5.2	Verhard oppervlak	12
5.3	Waterbergingsopgave	13
6	PLANUITWERKING.....	14
6.1	Randvoorwaarden en uitgangspunten	14
6.2	Hemelwater.....	14
6.2.1	Hemelwatervoorziening	14
6.2.2	Lediging	16
6.2.3	Calamiteit.....	16
6.2.4	Kwaliteit	16
6.3	Keur	17
6.4	Riolering.....	17
7	CONCLUSIE	18

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging
2. - Gegevens geohydrologisch onderzoek
3. - Toekomstige situatie
4. - Resultaten digitale watertoets

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Rho adviseurs voor leefruimte opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor een ontwikkeling aan de Deelvoort te Gemert.

De initiatiefnemer is voornemens nieuwbouw te realiseren. Voor de gronden vigeert het bestemmingsplan 'Stedelijke gebieden, april 2013' (vastgesteld 01-07-2013). De gronden zijn bestemd als enkelbestemming 'agraris'. De ontwikkeling van wonen 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.

De waterparagraaf beschrijft de invloed van het plan op het watersysteem en geeft aan welke eisen het watersysteem aan het besluit of plan oplegt. Daarnaast worden de waterhuishoudkundige consequenties van het plan of besluit hierin meegenomen en omvat het op basis van de gemaakte afwegingen een wateradvies.

Om invulling te kunnen geven aan de waterparagraaf en de waterbelangen te waarborgen dient in deze situatie de watertoets-procedure te worden doorlopen. De watertoets bevat een onderbouwing voor de waterparagraaf die een onderdeel vormt van de ruimtelijke onderbouwing. 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.

In deze rapportage is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (waterschap Aa en Maas en de gemeente Gemert-Bakel).

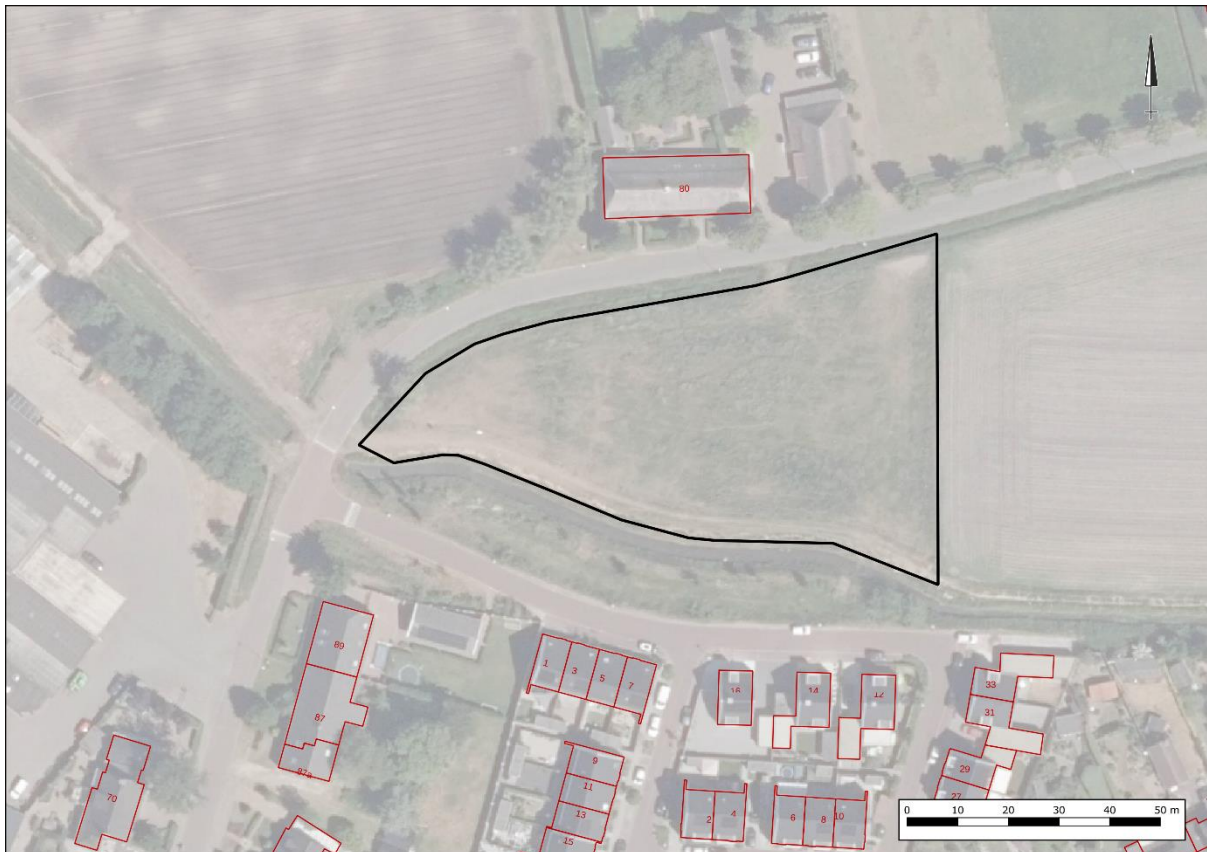
De informatie over de planlocatie is onder andere gebaseerd op informatie verkregen van de opdrachtgever (contactpersoon de heer Van Bogget).

Als onderdeel van de watertoets is de digitale watertoets doorlopen. Het resultaat van deze digitale toets is bijgesloten in bijlage 4 .

2 LOCATIEGEGEVENS

De planlocatie ($\pm 4.810 \text{ m}^2$) ligt aan de Deelvoort in Gemert en is kadastraal bekend gemeente Gemert, sectie O, nummer 3155. De coördinaten van een centraal punt zijn $X = 175.502$, $Y = 397.398$.

De planlocatie is in gebruik als weiland en is voor zover bekend altijd onbebouwd en onverhard geweest. De initiatiefnemer is voornemens de kavel in 3 percelen te verdelen en 3 woningen te realiseren. In figuur 1 is de begrenzing van de planlocatie weergegeven. De topografische ligging is opgenomen in bijlage 1.



Figuur 1. Ligging en begrenzing planlocatie

3 WATERRELEVANT BELEID

3.1 Rijksbeleid

In de Beleidsbrief regenwater en riolering (2004) staat het nationale regenwaterbeleid, dat later is verwerkt in de verschillende lozingsbesluiten (zoals het Besluit lozing afvalwater huishoudens). Duurzaamheid is hier het uitgangspunt. Het beleid steunt op vier pijlers:

- aanpak bij de bron;
- regenwater vasthouden en bergen;
- regen- en afvalwater gescheiden afvoeren;
- integrale afweging op lokaal niveau.

Aanpak bij de bron

Om verontreiniging van regenwater zo veel mogelijk te voorkomen, is aanpak bij de bron noodzakelijk. In principe mag regenwater zonder verdere technische maatregelen in bodem of oppervlaktewater worden geloosd, tenzij uit de lokale afweging blijkt dit ongewenst is. De lozingsbesluiten bieden de mogelijkheid om waar nodig op lokaal niveau preventieve maatregelen te formuleren en vast te leggen.

Vasthouden en bergen

Waar mogelijk moet regenwater ter plekke in de bodem geïnfiltreerd worden of in het oppervlaktewater worden gebracht. Van belang is om zo veel mogelijk binnen het gebied water vast te houden, te bergen en dan pas af te voeren. De primaire verantwoordelijkheid ligt bij degene bij wie het regenwater door verhard en overkappen vrijkomt (gebouw- en grondeigenaren). De overheid grijpt pas in als dat nodig is.

Tot de komst van de Beleidsbrief regenwater en riolering was er weinig aandacht voor het vastleggen van maatregelen om regenwater vast te houden en te bergen. Het stelsel van individuele vergunningen en ontheffingen ontmoedigde juist lozing in oppervlaktewater of bodem. Daarom zijn er nu integrale algemene regels. Hierbij is het uitgangspunt dat van degene bij wie afstromend regenwater vrijkomt, binnen de grenzen van redelijkheid kan worden gevraagd om het regenwater ter plaatse in de bodem of in het oppervlaktewater te brengen.

Gescheiden afvoeren

De Beleidsbrief regenwater en riolering stimuleert om regenwater en ander afvalwater gescheiden af te voeren. De transportafstand naar de rwzi is vaak lang. Door het regenwater van de vuilwaterriolering af te koppelen, kan de gemeente transportkosten besparen en regenwater op kleinere schaal inzamelen en afvoeren. Zij kan de gescheiden afvoer zelf regelen, zowel qua techniek als tijdspad. Om gescheiden afvoer te stimuleren, is de gemeentelijke afvalwaterzorgplicht opgesplitst in de zorgplicht voor stedelijk afvalwater en de zorgplichten voor regen- en grondwater.

Integrale afweging op lokaal niveau

De eerste drie pijlers geven een voorkeursvolgorde aan. De verantwoordelijkheid voor de uitvoering op lokaal niveau ligt bij de gemeente en het waterschap. Daarbij is doelmatigheid het uitgangspunt. Samen bepalen zij hoe zij op de middellange en lange termijn het meest doelmatig en tegen de laagst mogelijke maatschappelijke kosten met regenwater kunnen omgaan. Op basis van deze integrale afweging kunnen zij van de voorkeursvolgorde afwijken. De gemeente heeft in deze samenwerking een regierrol.

3.2 Waterschap Aa en Maas

Waterschap Aa en Maas toetst een ruimtelijk plan op 8 onderwerpen de 'uitgangspunten watertoets':

1. Voorkomen van vervuiling.
2. Wateroverlast vrij bestemmen.
3. Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen (HNO).
4. Vuil water en hemelwater scheiden.
5. Hergebruik > infiltratie > buffering > afvoer.
6. Waterschapsbelangen.
7. Meervoudig ruimtegebruik.
8. Water als kans.

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 waterschappen Aa en Maas, Brabantse Delta en De Dommel hebben in de Noord-Brabantse Waterschapsbond (NBWB) besloten om de keuren te uniformeren en tegelijkertijd te dereguleren. Hierbij is aangehaakt bij het landelijke uniformeringsproces van de Unie van Waterschappen. Er is conform het nieuwe landelijke model een sterk gedereguleerde keur opgesteld, met bijbehoren de algemene regels en beleidsregels. Deze zijn voor de drie waterschappen gelijkloidend.

De waterschappen hebben bij de Keurregels enkele hydrologische uitgangspunten¹ opgesteld voor het afvoeren van hemelwater. 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;
- 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.

¹ Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen

3.3 Gemeente Gemert-Bakel

Het waterbeleid van de gemeente Gemert - Bakel is vastgesteld in het Gemeentelijk watertakenplan 2019-2023 (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 (stresstest).
- 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 en riolering.

4.1 Hoogteligging

Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland² bevindt het maaiveld zich op een hoogte van gemiddeld circa 15,8 m +NAP.

4.2 Bodemopbouw en waterdoorlatendheid

Voor perceel 2895 op circa 100 meter ten oosten van de projectlocatie, is door Inpijn Bloekpoel een geohydrologisch onderzoek³ uitgevoerd. Uit onderzoek, uitgevoerd op 17-05-2021, blijkt de bovengrond voornamelijk te bestaan uit matig tot sterk humeus, zwak siltig, matig fijn zand. De bovengrond is bovendien zwak tot matig wortelhoudend. De ondergrond bestaat uit zwak tot matig siltig, matig fijn zand. Lokaal is de ondergrond zwak roesthoudend.

Tijdens het geohydrologisch onderzoek is de waterdoorlatendheid (k- waarde) van de bodem in-situ onderzocht. In de onverzadigde zone zijn k-waarden gemeten van 0,56 tot 1,33 m/dag. Uit de proeven in de verzadigde zone (> 2,5 m -mv) zijn k-waarden gemeten van 7,0 tot 10,1 m/dag. Op basis van de onderzoeksresultaten wordt de bodem in de onverzadigde zone overwegend geclassificeerd als matig doorlatend en de verzadigde zone als goed tot zeer goed doorlatend.

In bijlage 2 zijn de gegevens van het geohydrologisch onderzoek.

4.3 Geohydrologie

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.

Op basis van de gegevens uit de modellen van TNO blijkt het eerste watervoerend pakket te worden gevormd door respectievelijk de formaties van Beegden en Stramproy. Op het eerste watervoerende pakket liggen de zandige dekzandafzettingen, behorende tot de Formatie van Boxtel, met een dikte van ± 1 m. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door kleiafzettingen van de Formatie van Waalre. In tabel 1 is de opbouw van de diepere ondergrond schematisch weergegeven.

² www.ahn.nl

³ Geohydrologisch onderzoek 'Nieuwbouw aan de Deel te Gemert', 02P017381-adv-01, d.d. 4 juni 2021

Tabel 1. Geohydrologie

Diepte m -mv	Formatie	Typering	Bodem
0-1	Boxtel	DKL	Zand
1-17	Beegden	WVP	Zand
17-20	Stramproy	WVP	Zand
20-26	Waalre	SDL	Klei
DKL = deklaag WVP = watervoerend pakket SDL = slecht doorlatende laag			

4.4 Geologie

Het landschap binnen de gemeente Gemert-Bakel heeft zijn vorm voor een belangrijk gedeelte te danken aan de Peelrandbreuk. De Peelrandbreuk komt vanuit Duitsland en loopt vanaf Roermond in noordwestelijke richting langs Deurne, Bakel, Gemert, Boekel, Uden, Nistelrode, Heesch verder tot in de Noordzee. Vaak wordt gesproken over dé Peelrandbreuk, maar in werkelijkheid gaat het om een bundel breuklijnen.

De Peelrandbreuk is de belangrijkste omdat bij die breuk de verticale verschuiving van de aardlagen het grootst is en omdat die breuk over een veel grotere afstand doorloopt. Zijbreuken zijn de Breuk van Gemert, de Breuk van Gemert-zuid, de Breuk van Handel en de Breuk van Milheeze.

Ten (noord)oosten van de kern van Gemert ligt de Peelrandbreuk. Aan de zuidwestzijde van de planlocatie is een zijtak van de Peelrandbreuk gelegen, de 'Breuk van Gemert'⁴. In figuur 2 is de situering van de breuklijnen ten opzichte van de planlocatie weergegeven.

Op basis van de ligging van de breuklijnen kan met enige zekerheid worden gesteld dat met de aanleg van de fundering geen breuken worden doorsneden. Volgens gegevens van de bodematlas van de provincie Noord-Brabant zijn in de omgeving van de planlocatie geen wijstgronden aanwezig.

⁴ Bron: TNO



Figuur 2. Situering breuklijnen (bron: TNO)

4.5 Grondwater

Veranderingen in de grondwaterstand (stijghoogte) worden voornamelijk veroorzaakt door neerslag en verdamping, maar ook door ingrepen in de waterhuishouding. De stijghoogte kan daardoor van dag tot dag verschillen. 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 'Isohyps'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 het archief van TNO zijn in de directe nabijheid van de planlocatie geen bruikbare grondwaterdata beschikbaar. Voor de bepaling van de locatiespecifieke grondwaterkarakteristieken is gebruik gemaakt van historische grondwaterdata van grondwatermeetpunten uit de omgeving. De historische meetreeksen van de gebruikte grondwatermeetpunten zijn geïnterpoleerd naar de planlocatie. Het grondwater van het eerste watervoerende pakket stroomt volgens de geraadpleegde bronnen in westelijke richting. In tabel 2 zijn de gegevens van de grondwaterpeilputten opgenomen. In figuur 3 is de situering van de grondwaterpeilputten weergegeven.

Ten tijde van het locatie specifiek onderzoek⁵, uitgevoerd 17 mei 2021, is een grondwaterstand geme-
ten tussen de 1,20 m -mv en 1,70 m -mv.

Tabel 2. Overzicht grondwaterpeilputten TNO

grondwaterpeilput	windrichting t.o.v. locatie	afstand t.o.v. locatie (m)	meetperiode	GLG (m +NAP)	GHG (m +NAP)
B51F1733	NO	1.000	17-06-2011 / 18-06-2019	15,5	16,1
B51F1734	NO	800	17-06-2011 / 18-06-2019	15,1	15,7
B51F1735	O	650	21-06-2007 / 03-07-2014	15,1	15,7
B51F1736	NO	450	17-06-2011 / 18-06-2019	14,6	15,2
B51F1724	Z	375	17-06-2011 / 18-06-2019	14,2	14,8
B51F1723	Z	300	17-06-2011 / 18-06-2019	14,3	14,9
B51F0330	N	965	28-01-2005 / 28-01-2013	14,6	15,0
B51F0042	Z	500	17-06-2011 / 18-06-2019	13,5	14,3



Figuur 3. Situering grondwaterpeilputten TNO en isohypsenlijnen

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 circa 14,8 m +NAP. Hiermee zou de GHG zich op $\pm 1,0$ m -mv bevinden. Op basis van gegevens uit de Klimaat-effectatlas⁶ is de GHG gelegen tussen 0,8-1,5 m -mv.

De planlocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingebied.

⁵ Geohydrologisch onderzoek 'Nieuwbouw aan de Deel te Gemert', 02P017381-adv-01, d.d. 4 juni 2021

⁶ www.klimaat-effectatlas.nl

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 kademuren) 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. Aan de zuidzijde van de planlocatie is de Molenbroekse Loop gelegen. Op basis van de legger betreft dit een primaire-watergang. Langs de Molenbroekse Loop is circa 5,0 meter vanaf de insteek een beschermingszone gelegen. Ten zuidwesten van de planlocatie is een stuw gelegen (code 251CAA). Deze stuw heeft een laagste doorstroomhoogte op 13,60 m +NAP en een hoogste doorstroomhoogte op 14,55 m +NAP.

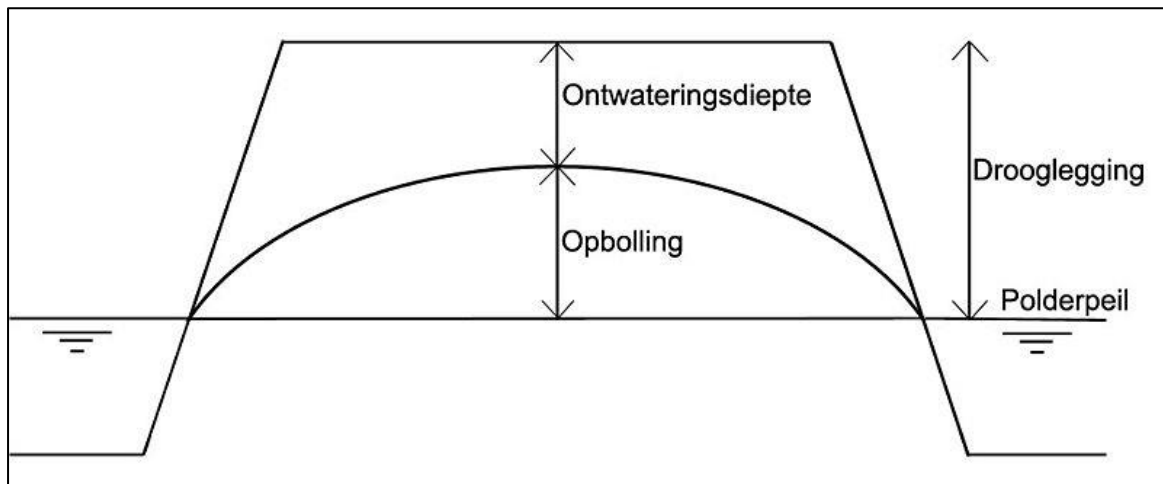
Aan de noordkant van het plangebied bevindt zich een secundaire watergang (02271) welke een functie heeft in het watersysteem van Gemert. Deze sloot blijft behouden. In figuur 4 is een uitsnede van de leggerkaart weergegeven.



Figuur 4. Uitsnede legger oppervlaktewater waterschap Aa en Maas

4.7 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 (verdrogting of vernatting). Met andere woorden, hydrologisch neutraal ontwerpen.



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

Het huidige maaiveld is gemiddeld gelegen op een hoogte van gemiddeld circa 15,8 m +NAP. De GHG is ingeschat op 14,8 m +NAP (1,0 m -mv). De ontwatering zal ten aanzien van de (bouw)peilen in de toekomstige situatie voldoende zijn. Geadviseerd wordt om de toekomstige bouwpeilen circa 20 cm hoger aan te leggen dan het naastgelegen wegpeil. Op basis van de hoogste doorstroomhoogte in stuw 251CAA (14,55 m +NAP) bedraagt de drooglegging circa 1,3 meter.

4.8 Riolering

De bebouwing aan de Deel ten noorden van de planlocatie is aangesloten op het gemeentelijk drukriool. Vanwege de doelmatige werking van een druk riolering is het niet toegestaan om hemelwater hierop af te voeren.

In de Deel, ten zuiden van watergang de Molenbroekseloop, is een gemengd rioolstelsel gelegen.

5 TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING

5.1 Planvoornemen

De initiatiefnemer is voornemens de kavel in 3 percelen te verdelen en 3 woningen te realiseren. In figuur 6 is een impressie van het planvoornemen weergegeven.



Figuur 6. Planvoornemen (bron: Denkkamer Architecten & Onderzoek)

5.2 Verhard oppervlak

Om een indicatie te geven van het toekomstig verhard oppervlak is uitgegaan van de toekomstige situatie zoals opgenomen in bijlage 3. In het kader van de watertoets wordt als gemiddelde 15% van het netto perceeloppervlak (perceeloppervlak - bebouwing) beschouwd als aanname voor het toekomstig verhard oppervlak van bijgebouwen, tuin/erfverharding en ontsluiting. Voor de bebouwing is uitgegaan van een oppervlak van circa 170 m² (lxb : 17mx10m). In tabel 3 staan de oppervlakten van de toekomstige bebouwing(en) en verhardingen weergegeven.

Tabel 3. **Gegevens toekomstig verhard oppervlak**

Type verharding	Toekomstig (m²)
Bebouwing*	± 510
Erfverharding**	± 530
Totaal	± 1.040
* 17m x 10m ** 15 % van het netto perceeloppervlak	

Het verhard oppervlak in de toekomstige situatie bedraagt circa 1.040 m².

5.3 Waterbergingsopgave

Op basis van de toekomstig verhard oppervlak en de bergingseis bedraagt de waterbergingsopgave voor het plangebied in totaal circa 63 m³ (1.040 m² x 0,06 m). Dat komt neer op een waterbergingsopgave van circa 21 m³ per kavel.

6 PLANUITWERKING

6.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten

In het kader van de planontwikkeling is het proces van de digitale watertoets doorlopen. Op basis van de digitale procedure blijkt dat het planvoornemen één of meerdere waterbelangen van het waterschap raakt. Daarom dient de normale procedure gevolgd te worden. Vooroverleg met het waterschap is noodzakelijk. Het resultaat van de digitale watertoets is opgenomen in bijlage 4.

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).
- De ontwikkeling dient hydrologisch neutraal plaats te vinden (HNO).
- Niet afwentelen op anderen in ruimte en tijd.
- De wateropgave baseren op het daadwerkelijk toekomstig verhard oppervlak. Vooralsnog is uitgegaan van 1.040 m².
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform 60 mm gerekend over het aantal m².
- Wateropgave planlocatie 63 m³.
- Wateropgave per kavel 21 m³.
- De maximale ledigingsduur van het systeem bij voorkeur gelijk of kleiner dan 24 uur.
- Calamiteit in beschouwing nemen (mag niet tot overlast leiden).
- Aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG.
- GHG ingeschat op 14,8 m +NAP (1,0 m -mv).
- Bouwen volgens Duurzaam Bouwen (DuBo) principe.

6.2 Hemelwater

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) niet op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar separaat worden verwerkt. Dit betekent dat bij de verdere planuitwerking water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen en dat hemelwater op een duurzame wijze wordt verwerkt. De ontwikkeling zal daarmee hydrologisch neutraal zijn.

6.2.1 Hemelwatervoorziening

Het hemelwater kan zowel onder- als bovengronds worden opgevangen. Hieronder worden een aantal alternatieven voor de waterberging per kavel genoemd.

Ondergronds

Om inzicht te krijgen in het ruimtebeslag die bij een (potentiële) voorziening hoort, is een alternatief uitgewerkt waarbij het hemelwater wordt geborgen middels infiltratiekratten. Bij de berekening is uitgegaan van de inhoud van de Q-Bic+ Infiltratie unit van Wavin (430 liter). Er is gekozen voor de toepassing van de Q-Bic+ infiltratiekrat omdat deze inspecteerbaar en reinigbaar is. Het gebruik van andere systemen is uiteraard ook mogelijk.

Het Q-Bic+ infiltratiekrat van Wavin heeft de volgende kengetallen:

→	Holle Ruimte:	95 %
→	Lengte:	1,2 m
→	Breedte:	0,6 m
→	Hoogte:	0,6 m
→	Netto inhoud:	430 liter (0,43 m ³)
→	Aansluitingen:	160-500 mm buis
→	Minimale gronddekking	
	○ Groenzones (onbelast):	0,30 m
	○ Lichte verkeersbelasting (1 ton wiellast):	0,30 m
	○ Zware verkeersbelasting (10 ton wiellast):	0,80 m

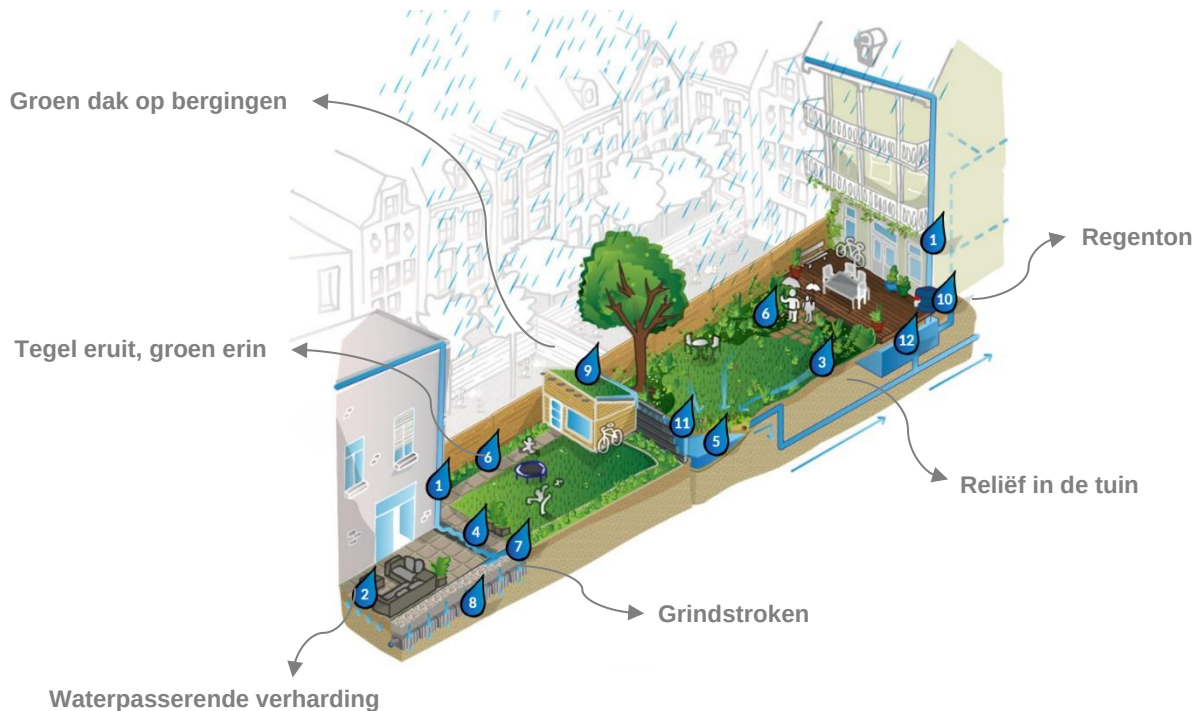
Om de wateropgave van 21 m³ met kratten te kunnen bergen zijn in totaal 49 kratten benodigd. Om 49 kratten aan te leggen is een oppervlak benodigd van circa 35 m² (1,2 m x 0,6 m x 49 st).

Bovengronds

Om het hemelwater op een duurzame manier te verwerken (hydrologisch neutraal) wordt geadviseerd om in het toekomstig tuinontwerp niet te veel verharding aan te brengen en bijvoorbeeld te werken met half-verhardingen. Het toepassen van half-verhardingen zorgt ervoor dat het regenwater makkelijk kan infiltreren. Op deze manier kan het grondwater worden aangevuld. Voorbeelden hiervan zijn de toepassing van waterpasserende verharding of halfverharding (grind, schelpen, steenslag).

Daarnaast kan de tuin zodanig ontworpen worden dat het regenwater gemakkelijk naar het groen kan stromen door bijvoorbeeld plantvakken lager te plaatsen en deze zonder opstaande rand aan te leggen. Door in het tuinontwerp te werken met hoogteverschillen kan tijdens zware regenbuien tijdelijk water worden vastgehouden in de onverharde lager gelegen delen. In deze delen kan het regenwater geleidelijk infiltreren in de bodem. Bij het ontwerp dient rekening gehouden te worden dat de lager gelegen delen op afstand van zowel de woning als naastgelegen percelen zijn gelegen. Afstroming van hemelwater richting gebouwen en/of aangrenzende percelen dient voorkomen te worden.

In figuur 7 zijn verschillende maatregelen weergegeven die getroffen kunnen worden in de tuin om water te bergen.



Figuur 7: Infiltratievoorzieningen in de tuin (Bron: Rainproof Amsterdam)

6.2.2 Lediging

Op basis van de resultaten van het geohydrologisch onderzoek dat is uitgevoerd op een nabij gelegen perceel worden geen problemen verwacht met de lediging van het toekomstige systeem. Verwacht wordt dat de bodemopbouw binnen de planlocatie niet noemenswaardig zal afwijken.

6.2.3 Calamiteit

Het beschreven systeem is dusdanig robuust dat een situatie waarbij in een korte tijd 60 mm neerslag valt geborgen kan worden. In een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt kan het overtollige water overstorten op het omliggende oppervlaktewater. Afstroming van hemelwater richting gebouwen en/of aangrenzende percelen dient te worden voorkomen.

6.2.4 Kwaliteit

Algemeen

Uitgangspunt bij elke ruimtelijke ontwikkeling is, dat de kwaliteit van oppervlaktewater en grondwater niet mag verslechteren ten opzichte van de huidige situatie. Waar mogelijk wordt een verbetering nagestreefd. De waterkwaliteit wordt beïnvloed door het (veranderende) ruimtegebruik en het gebruik van bouwmaterialen.

Bouwmaterialen

De gemeente streeft naar het terugdringen van het gebruik van uitlogende bouwmaterialen (koper, zink, lood) om de water- en bodemkwaliteit niet negatief te beïnvloeden. Dit aspect is als aanbeveling opgenomen in het Nationale Pakketten Duurzaam Bouwen: Woningbouw nieuwbouw, Woningbouw beheer en Utiliteitsbouw is een tweetal maatregelen (S/U237 en S/U444) en is ook van toepassing op onderhavige planlocatie. De emissies vanuit bouwmaterialen richting het oppervlaktewater dienen in

verband met de waterkwaliteit zoveel mogelijk te worden beperkt door bij voorkeur gebruik te maken van producten die voorzien zijn van een keurmerk.

Onkruidwerende middelen

Voor het gebruik van onkruidwerende middelen in groen en op verharding dient het landelijke beleid gevolgd te worden. Onkruidwerende middelen worden niet meer gebruikt in het openbaar groen. Voor bestrijding op verhardingen vindt gebruik, voor zover toegestaan, plaats via de DOB-systematiek en dient gezocht te worden naar alternatieven zoals branden, heet water en/of borstelen.

6.3 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.

Ten aanzien van het beoogde planvoornemen zullen zeer waarschijnlijk voor de onderstaande onderdelen een watervergunning worden aangevraagd of geldt tenminste een meldingsplicht:

- Toename verhard oppervlak;
- Lozen van hemelwater op het oppervlaktewater.

6.4 Riolering

Bij nieuwbouw dient hemelwater en afvalwater gescheiden aangeleverd te worden. Als gevolg van de ontwikkeling zal het aanbod van vuilwater mogelijkerwijs 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 $2,5 \times 120$ liter = 300 liter per dag per woning wordt geloosd. Conform het planontwerp zullen er in totaal 3 woningen worden gerealiseerd. Dit komt overeen met een aanbod c.q. toename van circa 0,9 m³/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 omgeving. De mogelijkheden en wijze van aansluiting zal in overleg met de gemeente besproken moeten worden.

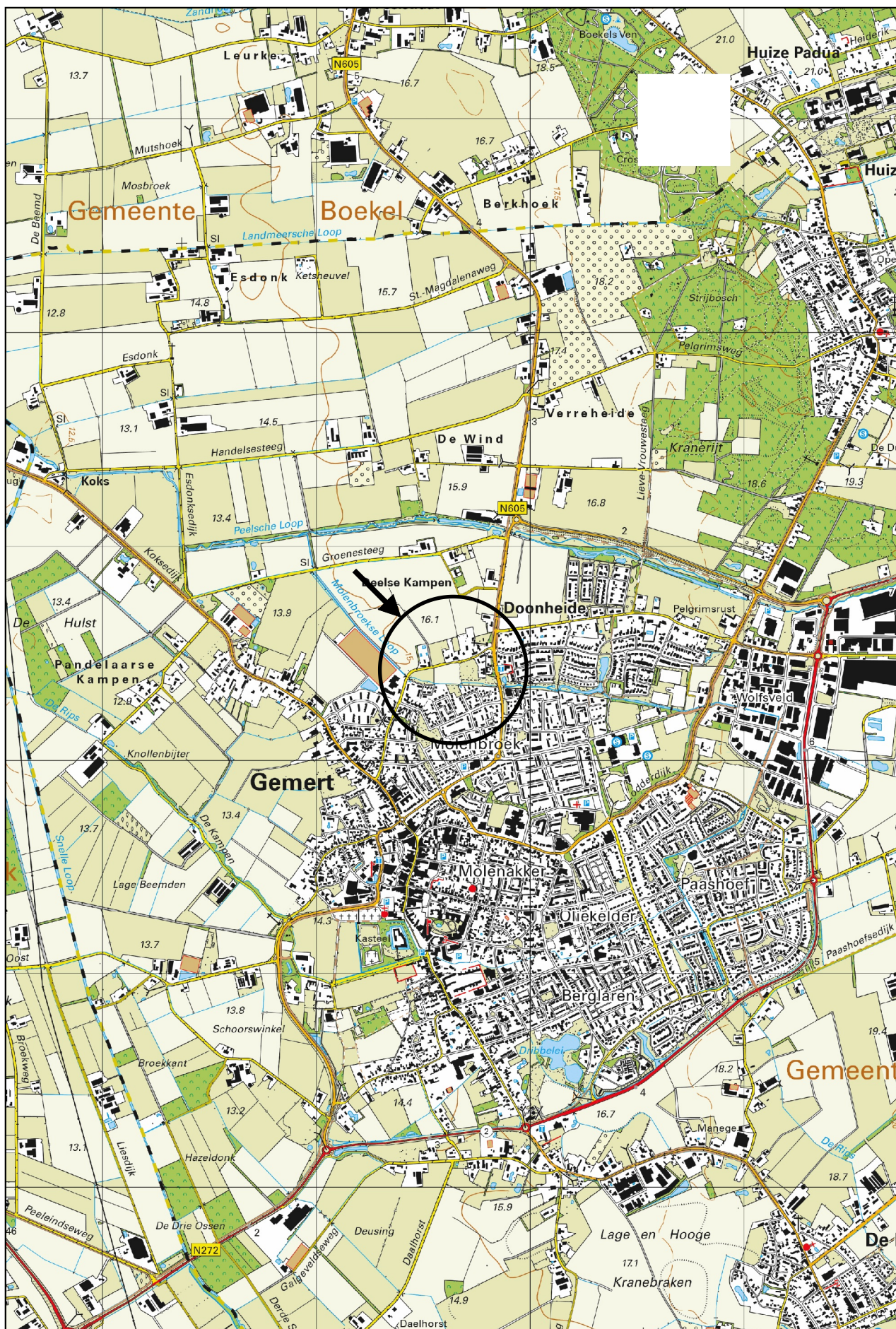
7 CONCLUSIE

In onderhavige rapportage, de watertoets, zijn de waterhuishoudkundige randvoorwaarden, uitgangspunten en ontwerpgrondslagen voor het plan gegeven. Deze rapportage vormt de basis voor het vastleggen van het wateraspect in het ruimtelijk plan. De aanzet tot de waterparagraaf in de rapportage kan aan het bestemmingsplan worden toegevoegd. 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.

Op basis van de randvoorwaarden en uitgangspunten is de ontwikkeling in zowel ruimte als tijd waterneutraal uit te voeren. Er worden dan ook vanuit het oogpunt van de waterhuishouding geen belemmering verwacht ten aanzien van de bestemmingswijziging en de uitvoering van het plan.

Econsultancy
Boxmeer, 30 maart 2022

Bijlage 1 Topografische ligging

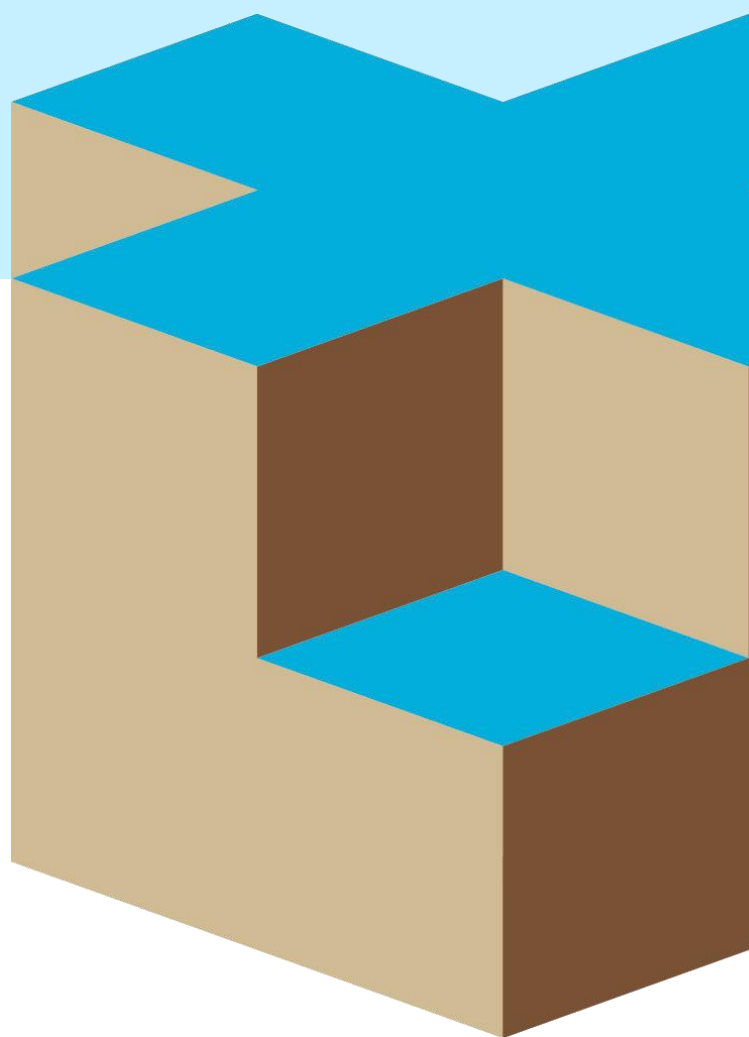


Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

Bijlage 2

Gegevens geohydrologisch onderzoek

Nieuwbouw aan de Deel te Gemert



Nieuwbouw aan de Deel te Gemert

Opdrachtnummer: 02P017381

Rapport betreffende
Resultaten geohydrologisch onderzoek
Toetsing infiltratiegeschiktheid

Documentnummer
02P017381-adv-01

Versie
1.0

Datum rapport
4 juni 2021

Opdrachtgever
Keizersberg Vastgoed B.V.
Groesvlaas 7
5763PD Milheeze

Opgesteld door:
B.P.J. Verschaeren, MSc



Gecontroleerd door:
Ir. N.T. Debets





INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	1
2. PROJECTGEGEVENS	2
2.1 Projectlocatie	2
2.2 Historie projectlocatie	2
2.3 Projectomschrijving.....	2
2.4 Onderzoek	3
2.5 Onderzoek derden	3
2.6 Tot slot.....	3
3. ONDERZOEK	4
3.1 Boringen	4
3.2 Doorlatendheidsmetingen.....	4
3.2.1 Onverzadigde zone	4
3.2.2 Verzadigde zone.....	4
3.3 Waterpassing.....	4
3.4 Geotechnisch laboratoriumonderzoek.....	4
3.5 Overig	4
4. BODEM EN GRONDWATER	5
4.1 Hoogteligging maaiveld	5
4.2 Bodem	5
4.2.1 Geologie	5
4.2.2 Beschrijving bodemopbouw projectlocatie	5
4.2.3 Geohydrologische eigenschappen	5
4.3 Grondwaterregime	6
4.3.1 Stromingsrichting.....	6
4.3.2 Freatische grondwaterstand.....	6
4.3.3 Verificatie.....	6
5. TOETSING INFILTRATIEGESCHIKTHEID.....	7

BIJLAGEN:

- A) Situatietekening en foto's
- B) Waterpasstaat
- C) Boorstaat / Boorstaten
- D) Verklaring codering
- E) Resultaten doorlatendheidsmetingen
- F) Resultaten geotechnisch laboratoriumonderzoek

VERSIE

- 1.0 Rapportage

VERZENDLIJST:

- Per mail aan Keizersberg Vastgoed B.V. te Milheeze t.a.v. de heer P.T. Pop
(ppop@dncvastgoedontwikkeling.nl)

1. INLEIDING

Binnen het kader van de nieuwbouw aan de Beverdijk/Deel te Gemert werd door ons bureau op verzoek van Keizersberg Vastgoed B.V. uit Milheeze een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd.

In voorliggend rapport worden de resultaten van het veldonderzoek gepresenteerd en wordt ingegaan op de mogelijkheden voor de infiltratie van hemelwater op de locatie. Het advies is gebaseerd op de ons verstrekte projectgegevens en het geohydrologisch onderzoek dat op de projectlocatie is uitgevoerd.

In een eerder stadium is reeds een watertoets uitgevoerd door 'Rho adviseurs voor leefruimte' d.d. 16-11-2020 (rapportnummer: 14196.001).

2. PROJECTGEGEVENS

2.1 Projectlocatie

De projectlocatie bevindt zich aan de Deel/Beverwijk te Gemert. De locatie is momenteel braakliggend. Voor de situering wordt verder verwezen naar de situatietekening SIT-01 in bijlage A en de navolgende figuur. Ook voor enkele foto's gemaakt op de projectlocatie wordt verwezen naar bijlage A.



Figuur 1 Bovenaanzicht nieuwbouw (Bron: Watertoets Econsultancy)

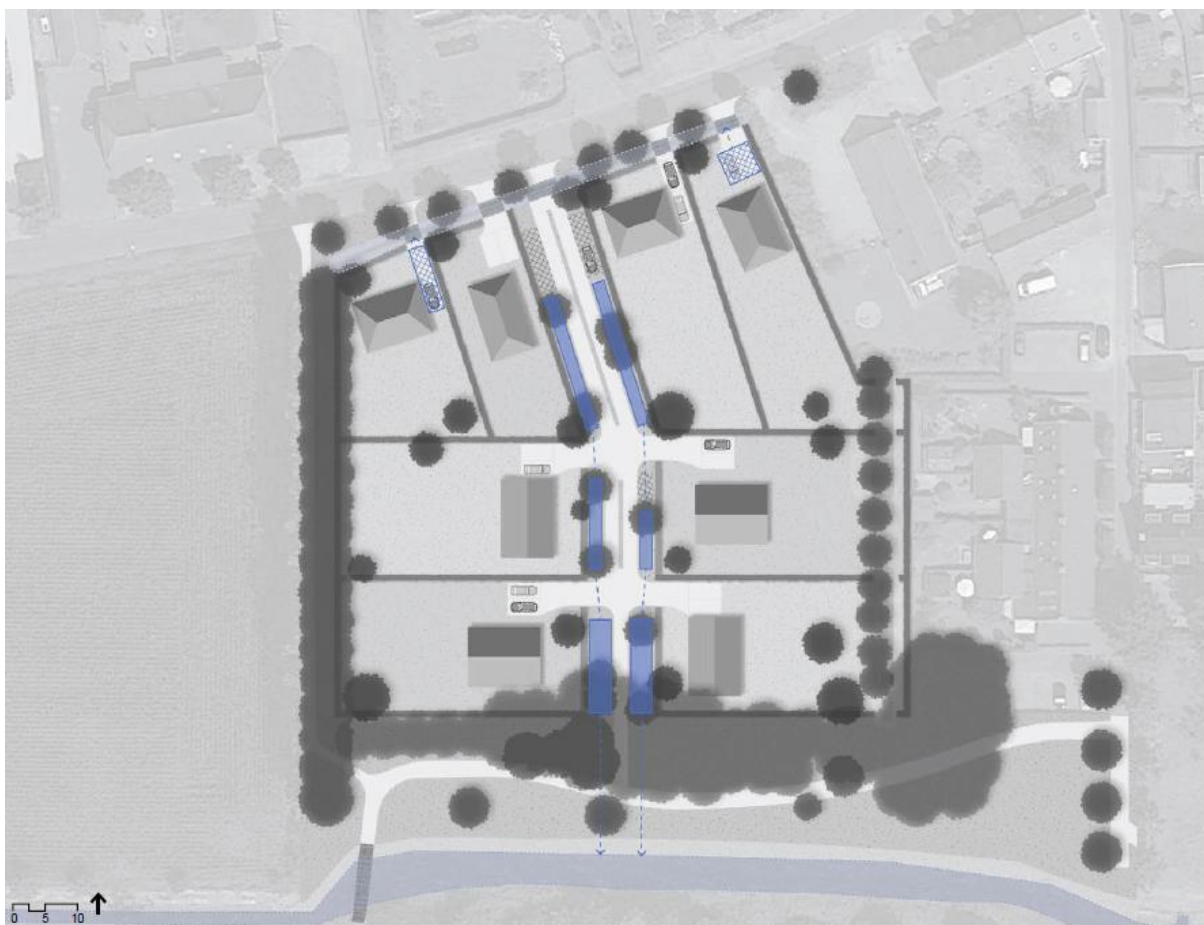
2.2 Historie projectlocatie

In dit rapport is aangenomen dat de oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig is. Omtrent de historie van de projectlocatie zijn ons geen gegevens bekend. Als er om enige reden aanleiding is om te veronderstellen dat sprake kan zijn van bijvoorbeeld geroerde grond of obstakels en verontreinigingen, dan dient te worden nagegaan in hoeverre dit mogelijk een knelpunt is voor het ontwerp of de uitvoering.

2.3 Projectomschrijving

Het plan omvat de realisatie van de nieuwbouw van 8 vrijstaande woningen met een oppervlak van 100 à 120 m² per woning.

Door ons bureau wordt onderzocht of de locatie geschikt is voor infiltratie van hemelwater dat valt op het toekomstig verhard oppervlak. De beoogde locaties voor infiltratiekratten (blauw gestreepte vakken) en wadi's (blauw ingekleurde vakken) zijn opgenomen in de navolgende afbeelding. Ter plaatse van de wadi's zit ook een overstort geïmplementeerd op de Molenbroekseloop ten zuiden van de projectlocatie.



Figuur 2 Bovenaanzicht nieuwbouw en beoogde locaties voor infiltratie (Bron: Watertoets Econsultancy)

2.4 Onderzoek

Medio mei 2021 is door ons bureau op de projectlocatie een geohydrologisch onderzoek verricht. Het onderzoek bestond uit 4 handboringen, waarvan 2 tot ca. 2 meter beneden maaiveld en 2 tot ca. 3 meter beneden maaiveld, welke is afgewerkt tot peilbuis; 2 doorlatendheidsmetingen in de onverzadigde zone en 2 doorlatendheidsmetingen in de verzadigde zone; het nemen van bodemonsters; een korrelverdelingsanalyse; en het inmeten en waterpassen van onderzoekspunten ten opzichte van NAP. Voor een nadere beschrijving en de resultaten van dit onderzoek wordt verwezen naar bijlage C, E en F.

2.5 Onderzoek derden

Op de locatie is door Econsultancy reeds geotechnisch onderzoek uitgevoerd en onderzoek verricht naar TNO grondwatergegevens.

2.6 Tot slot

Opgemerkt wordt dat ons bureau voor wat betreft de verstrekte informatie geen verantwoordelijkheid kan nemen voor eventuele onjuistheden en/of onvolledigheden.

Geadviseerd wordt om genoemde gegevens alsmede de elders in dit rapport gehanteerde aannamen en uitgangspunten te verifiëren voordat met de resultaten uit dit rapport wordt verder gewerkt.

3. ONDERZOEK

3.1 Boringen

Op de locatie zijn 4 boringen uitgevoerd, waarvan 2 over een diepte van ca. 2 meter en 2 boringen tot ca. 3 m beneden maaiveld. Voor de boorprofielen wordt verwezen naar bijlage C; de locatie van de boringen is aangegeven op situatietekening SIT-01 onder bijlage A.

Voor een verklaring van de op de tekening en de boorprofielen gebruikte tekens wordt verwezen naar de "Verklaring Codering" die onder bijlage D aan dit rapport is toegevoegd.

3.2 Doorlatendheidsmetingen

3.2.1 Onverzadigde zone

Om inzicht te krijgen in de doorlatendheid van de onverzadigde zone van de bodem zijn op de locaties HB003 en HB004 twee doorlatendheidsmetingen uitgevoerd volgens de Porchet-methode. Deze proeven zijn uitgevoerd in de onverzadigde zone (boven het grondwaterniveau) binnen het traject van 0,0 m tot circa 1,0 m beneden maaiveld.

Bij de omgekeerde boorgatmethode (de Porchet-methode) wordt onder gestandaardiseerde omstandigheden de daling van het waterpeil gemeten per vast tijdsinterval. Vervolgens kan uit de verkregen meetgegevens de waterdoorlatendheid van de betreffende laag worden berekend. De resultaten van de doorlatendheidsmetingen staan gepresenteerd in bijlage E.

3.2.2 Verzadigde zone

Ter bepaling van de waterdoorlatendheid van de verzadigde zone zijn in de peilbuizen van boring Hpb001 en Hpb002 waterdoorlatendheidsmetingen verricht volgens de Smedt methode binnen het traject van ca. 2,10 m tot ca. 3,10 m beneden maaiveld. Bij het uitvoeren van deze meting wordt de peilbuis doorgepompt totdat een constante waterstandsaling wordt geregistreerd. De verhouding van het pompdebiet en de waterstandsaling is een maat voor de waterdoorlatendheid van het bodemtraject waarin het filter is geplaatst. De resultaten van de proeven zijn gepresenteerd in de bijlage E.

3.3 Waterpassing

Met behulp van een GNSS meetsysteem zijn de locaties van de onderzoekspunten uitgezet in RD-coördinaten en is de hoogte van het maaiveld ter plaatse van ieder onderzoekspunt bepaald ten opzichte van NAP.

De gemeten hoogte is gecontroleerd aan de hand van een NAP-referentieniveau in de omgeving van het werk. Voor de omschrijving van het referentiepunt en voor de resultaten van de waterpassing wordt verwezen naar de waterpasstaat bijlage B.

3.4 Geotechnisch laboratoriumonderzoek

Van 1 bodemmonster verkregen uit boring HBpb002 is door middel van zevening en sedimentatie het korrelverdelingsdiagram vastgesteld. Uit de korrelverdelingsdiagrammen kan langs empirische weg een indicatie worden verkregen van de waterdoorlatendheid. De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn verzameld onder bijlage F.

3.5 Overig

Naast het hiervoor beschreven onderzoek is in dit rapport gebruik gemaakt van gegevens uit het Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem (Regis) dat wordt onderhouden door NITG-TNO.

4. BODEM EN GRONDWATER

4.1 Hoogteligging maaiveld

De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de projectlocatie varieerde ten tijde van het onderzoek van 15,8 m + tot 16,1 m + NAP. Voor meer informatie over de hoogteligging wordt verwezen naar de waterpasstaat bijlage B.

4.2 Bodem

4.2.1 Geologie

Uit de gegevens van dinoloket komt de volgende schematisatie van de geologie naar voren.

Tabel 1. Schematisering geologie.

Formatie	Niveau bovenzijde [m t.o.v. NAP]	Dikte [m]	Omschrijving
Boxtel	16,0 +	2,0	Eolische + terrestrische zanden en leem
Beegden	14,0 +	14,0	Fluviatiele zanden
Stramproy	0,0 +	5,0	Eolische + fluviatiele zanden, klei en leem
Peize-Waalre	5,0 -	38,0	Eolische + fluviatiele zanden, klei en leem

4.2.2 Beschrijving bodemopbouw projectlocatie

Uit de 4 boringen die ter plaatse zijn uitgevoerd, kan worden afgeleid dat van maaiveld tot circa 2,5 m – maaiveld een bovenlaag wordt aangetroffen bestaande uit hoofdzakelijk matig fijn zwak siltig zand uit de formatie van Boxtel met een geschatte waterdoorlatendheid die kan oplopen tot circa 5 m/dag (Bron: REGIS). Vanaf 2,5 m – maaiveld tot de maximaal verkende diepte (circa 3,15 m – maaiveld) gaat de formatie van Boxtel over in de formatie van Beegden. Het bodemmateriaal bestaat hier hoofdzakelijk uit matig grof, sterk grindig zand. De formatie van Beegden is gekenmerkt om zijn hoge horizontale waterdoorlatendheden die kunnen oplopen tot 90 à 100 m/dag (Bron: REGIS). Er zijn geen klei- of leemlagen gevonden in de boringen.

4.2.3 Geohydrologische eigenschappen

4.2.3.1 Doorlatendheidsmetingen

Op grond van de doorlatendheidsmetingen zijn de doorlatendheden van de beproefde lagen berekend. De uitkomsten zijn in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 2. Gemeten doorlatendheden in situ.

Boring	Traject [m + NAP]	Grondsoort	k-waarde [m/dag]
Verzadigde zone			
HBpb001	13,85 – 12,85	zand, matig fijn tot matig grof, zwak tot sterk grindig	7,0
HBpb002	13,80 – 12,80	zand, matig fijn tot matig grof, zwak tot sterk grindig	10,1
Onverzadigde zone			
HB003	15,80 – 14,90	zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus	1,33
HB004	15,90 – 14,90	zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus	0,56

4.2.3.2 Laboratorium onderzoek

Van 1 geroerd monster is het korrelverdelingsdiagram bepaald. De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn weergegeven in bijlage G.

Uit de diagrammen is langs empirische weg een indicatie verkregen van de waterdoorlatendheid (k-waarde) van de grond. Bij de berekening van de doorlatendheid uit de korrelverdeling is gebruik gemaakt van de formules van Hazen (1893), Seelheim en Beyer (op cit. Tysma et al, 1994), Kozeny-Carman (1937), Harleman (1963) en Krumbein and Monk (1942) en de SBR 190. De resultaten zijn weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 3. Resultaten k-waarde bepaling uit korrelverdelingsdiagrammen.

Boring	Monster	Diepte [m t.o.v. NAP]	Grondsoort	K-waarde* [m/dag]	Interval berekende k-waarde [m/dag]
HBpb002	mo-06	14,30 – 13,80	Zand, matig fijn, sterk siltig	1,5	0,92 – 2,8

* gewogen gemiddelde

4.2.3.3 Interpretatie

De bodem op de locatie bestaat tot circa 2,5 m diepte uit matig fijn zand. Uit de in-situ doorlatendheidsmetingen komt naar voren dat dit zand matig waterdoorlatend is in de onverzadigde zone met gemeten k-waarden van 0,56 tot 1,33 m/dag. Uit de proeven in de verzadigde zone blijkt dat de waterdoorlatendheid dieper dan 2,5 m – maaiveld goed tot zeer goed is met 7,0 tot 10,1 m/dag. Tot slot komt uit de resultaten van de korrelverdeling naar voren dat de horizontale k-waarde in het gebied tussen de verzadigde en onverzadigde zone (1,6 m – à 2,1 m – mv) circa 1,5 m/dag is. Uit deze resultaten kan worden verondersteld dat vanaf een diepte van 2 à 2,5 m beneden maaiveld de horizontale waterdoorlatendheid significant toeneemt.

4.3 Grondwaterregime

4.3.1 Stromingsrichting

Uit het isohypsenpatroon van de TNO grondwaterkaart kan worden afgeleid dat de grondwaterstroming globaal noordwestelijk gericht is.

4.3.2 Freatische grondwaterstand

Gedurende de boringen medio mei 2021 zijn grondwaterstanden gepeild tussen 14,4 m + NAP en 14,7 m + NAP.

Uit het eerder uitgevoerde TNO-peilbuisonderzoek van Econsultancy wordt voorzichtig afgeleid dat de grondwaterstand normaliter zal variëren tussen een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) van ca. 14,6 m + NAP en een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) van 15,25 m + NAP. Incidenteel kunnen zowel hogere als lagere standen voorkomen.

4.3.3 Verificatie

In overweging gegeven wordt één en ander te verifiëren door met een zekere frequentie de waterstand te controleren. Desgewenst kan de monitoring door ons bureau worden verzorgd door de peilbuis te voorzien van een elektronische drukopnemer.

5. TOETSING INFILTRATIEGESCHIKTHEID

Volgens de richtlijn “Hemelwater binnen de perceelgrens”, ISSO publicatie 70-1 is infiltratie van hemelwater haalbaar indien:

- de doorlatendheid groter is dan 0,4 m/dag;
- de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) dieper is dan 0,7 m – mv;
- het in te leiden neerslagwater niet is verontreinigd.

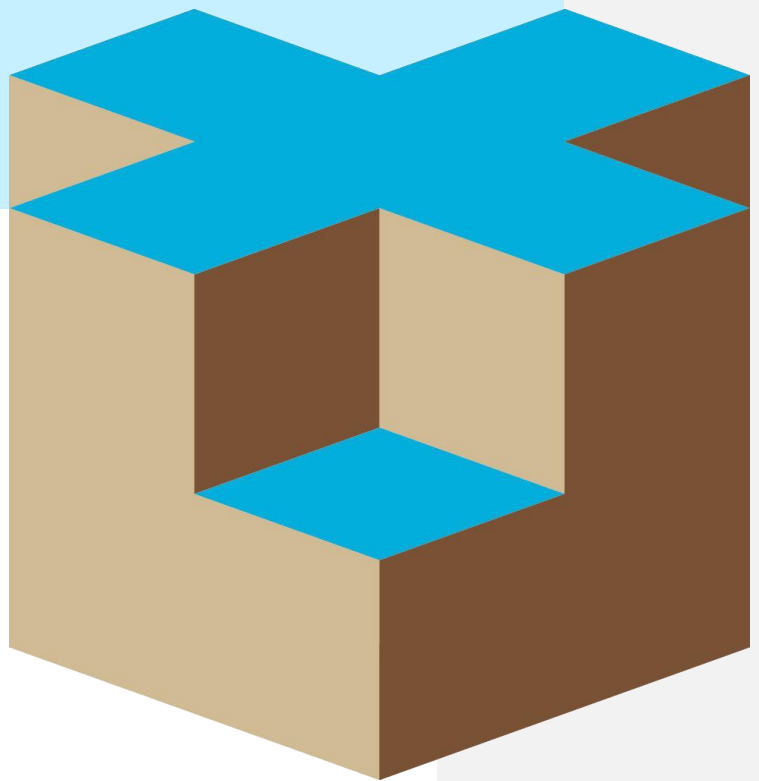
In de bovengrond zijn k-waarden (0,6 à 1,3 m/dag) gemeten die nipt hoger zijn dan de eis van 0,4 m/dag. Op lokaal niveau zou de doorlatendheid ook lager kunnen liggen dan de eis van 0,4 m/dag. In de ondergrond (vanaf circa 2,5 m – maaiveld) worden hogere k-waarden gemeten van 7 à 10 m/dag. Uitgegaan van een maaiveldhoogte van gemiddeld 16,0 m + NAP en een gemiddeld hoogste grondwaterstand van 15,25 m + NAP voldoet de locatie ook nipt conform de richtlijnen wat betreft grondwaterdiepte (punt 2). Voor locaties HBpb002 en HB003 met maaiveldhoogtes van respectievelijk 15,8 en 15,9 m + NAP zit de GHG minder diep dan de vereiste 0,7 m – mv, waardoor deze locaties net niet voldoen aan de norm.

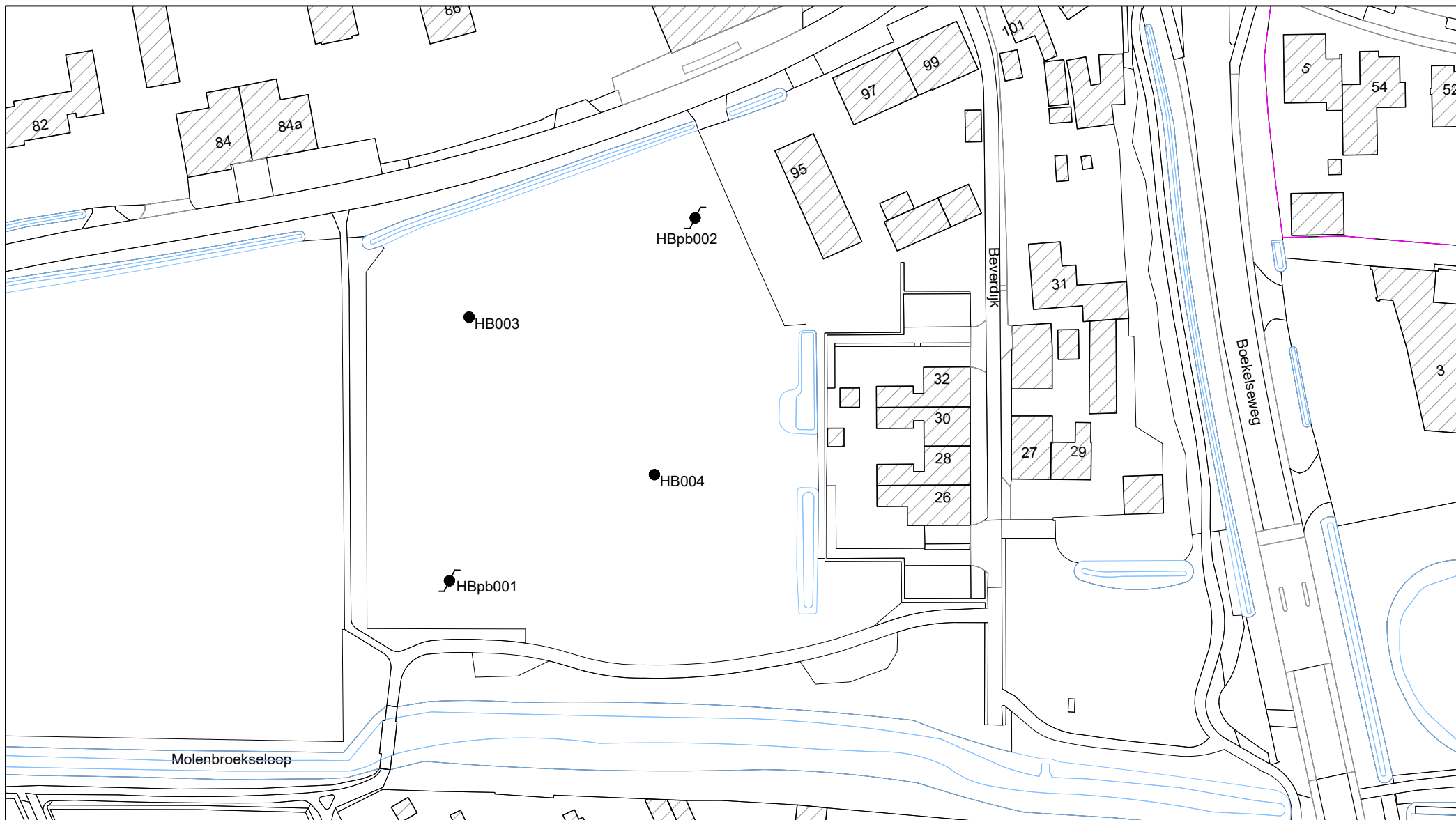
Gezien het feit dat de locatie plaatselijk net wel en plaatselijk net niet geschikt is, wordt aangeraden om de infiltratiecapaciteit lokaal te verhogen. Het meest voor de hand liggend is om plaatselijk de bovengrond af te graven tot circa 2,5 m beneden maaiveld en de bodem te vervangen door matig tot grof schoon zand. Hierdoor staat het te infiltreren water in contact met de goed waterdoorlatende ondergrond.

Een alternatieve optie om aan de eis van punt 2 te voldoen is om de bodem plaatselijk op te hogen tot een niveau 70 cm boven de GHG (i.e. ca. 15,95 m + NAP).

Er wordt tevens aangeraden om de grondwaterstanden te monitoren om de grondwaterstandfluctuatie, de GHG en GLG te kunnen verifiëren (de grondwaterstandmonitoring valt reeds binnen de opdracht en wordt door ons bureau voor het komend jaar uitgevoerd).

BIJLAGE A





Opdrachtschrijving / locatie:

**Nieuwbouw aan de Deel te
Gemert**



Bewerkt: **CSS**

Datum: **26 mei 2021**

Omschrijving tekening:

Situatietekening

Schaal: **1:1000**

Formaat: **A4**

Opdrachtnummer: **02P017381**

Bijlage: **SIT-01**



HBpb001

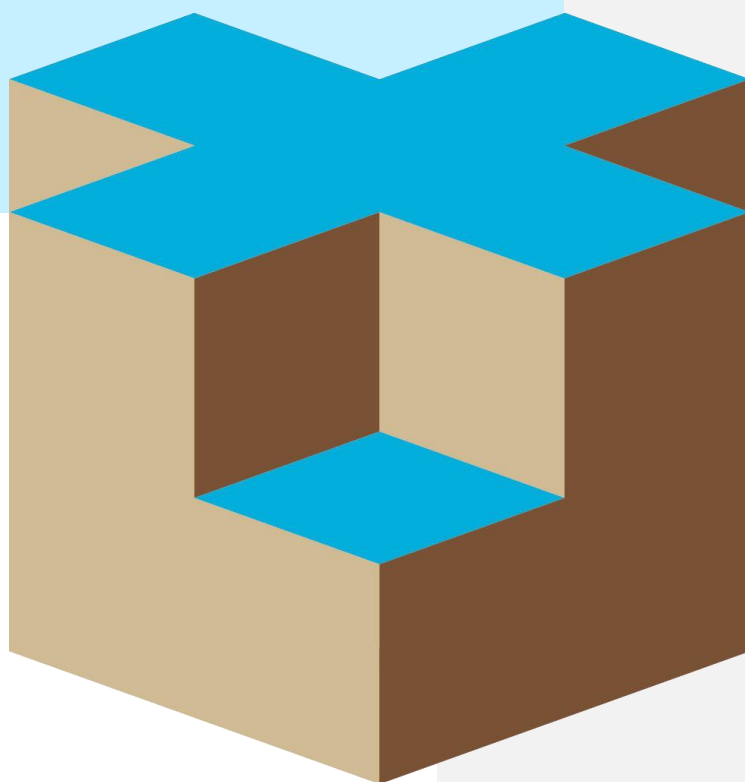


HBpb002



Genomen op: 17 mei 2021

BIJLAGE B





OVERZICHT MEETPUNTEN

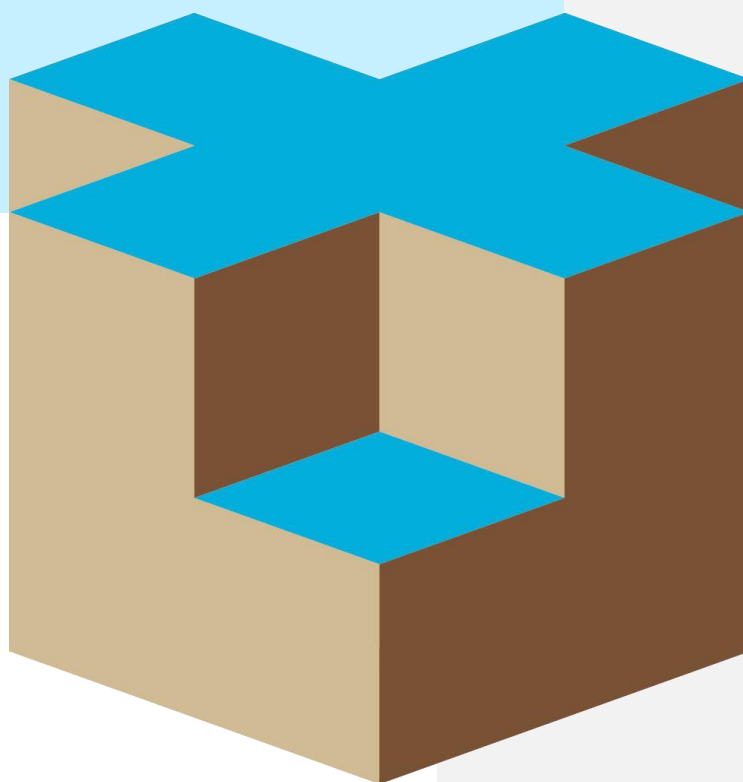
Meetmethode	Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting	17 mei 2021
Horizontaal coördinatensysteem (X,Y)	Rijksdriehoeksmeting (RD)
Verticale referentie (Z)	Normaal Amsterdams Peil (NAP)

Meetpunt	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Hoogte (Z) [m t.o.v. NAP]
HBpb001	175689,11	397390,50	16,00
HBpb002	175735,73	397459,38	15,91
HB003	175692,84	397440,55	15,81
HB004	175727,99	397410,64	16,12
Grondwaterstand HBpb001 (17-05-2021)	---	---	14,70
Grondwaterstand HBpb002 (17-05-2021)	---	---	14,41
Grondwaterstand HB003 (17-05-2021)	---	---	14,41
Grondwaterstand HB004 (17-05-2021)	---	---	14,42
Peilbuis HBpb001: maaiveld	175689,11	397390,50	16,00
bovenkant stijgbuis 1	---	---	16,58
grondwaterstand 1 (17-05-2021)	---	---	14,93
Peilbuis HBpb002: maaiveld	175735,73	397459,38	15,91
bovenkant stijgbuis 1	---	---	16,58
grondwaterstand 1 (17-05-2021)	---	---	14,93

Let op:

Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoeks-punten ten opzichte van een referentiepunt. Grondwaterstanden zijn ter indicatie en kunnen beïnvloed zijn door de uitgevoerde werkzaamheden. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

BIJLAGE C





Project: Nieuwbouw aan de Deel te Gemert
Opdracht: 02P017381
Betreft: Boorprofiel

Boring: HBpb001

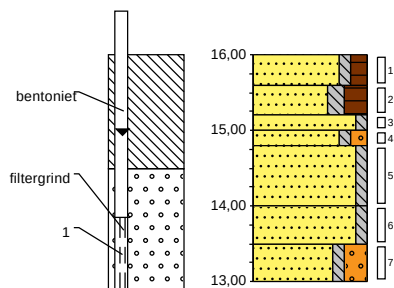
Uitvoering op: 17-5-2021
Uitvoering door: RHS

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Grondwaterstand [cm-mv]: 130

Identificatie conform NEN 5104

x-coördinaat [m RD]: 175689,11
y-coördinaat [m RD]: 397390,50
Referentiehoogte [m]: 16 . N.A.P.



0,00	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, zwart
0,40	Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, zwart
0,80	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, bruin
1,00	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig grindig, zwak roesthoudend, bruin
1,20	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, grijs
2,00	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig plantenhoudend, grijs
2,50	Zand, matig grof, zwak siltig, sterk grindig, lichtgrijs
3,00	

Boring: HBpb002

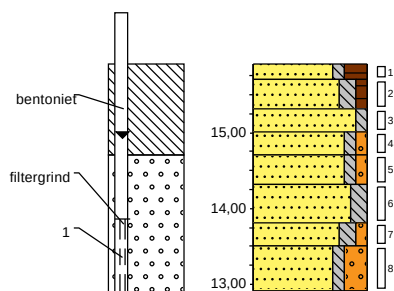
Uitvoering op: 17-5-2021
Uitvoering door: RHS

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Grondwaterstand [cm-mv]: 150

Identificatie conform NEN 5104

x-coördinaat [m RD]: 175735,74
y-coördinaat [m RD]: 397459,38
Referentiehoogte [m]: 15,91 . N.A.P.



0,00	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, matig wortelhoudend, zwart
0,20	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, grijszwart
0,60	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruin
0,90	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, zwak roesthoudend, licht bruingrijs
1,20	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, grijs
1,60	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalgrijs
2,10	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, zwak houthoudend, grijs
2,40	Zand, matig grof, zwak siltig, sterk grindig, zwak houthoudend, grijs
3,00	

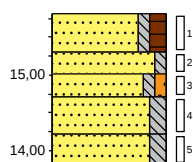


Project: Nieuwbouw aan de Deel te Gemert
Opdracht: 02P017381
Betreft: Boorprofiel

Boring: HB003
Uitvoering op: 17-5-2021
Uitvoering door: RHS

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1
Grondwaterstand [cm-mv]: 140

Identificatie conform NEN 5104
x-coördinaat [m RD]: 175692,84
y-coördinaat [m RD]: 397440,55
Referentiehoogte [m]: 15,81 . N.A.P.

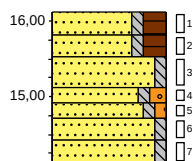


0,00	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, zwart
0,50	
0,80	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, grijsbruin
1,10	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, zwak roesthoudend, licht grijsbruin
1,60	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, grijsbruin
2,00	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs

Boring: HB004
Uitvoering op: 17-5-2021
Uitvoering door: RHS

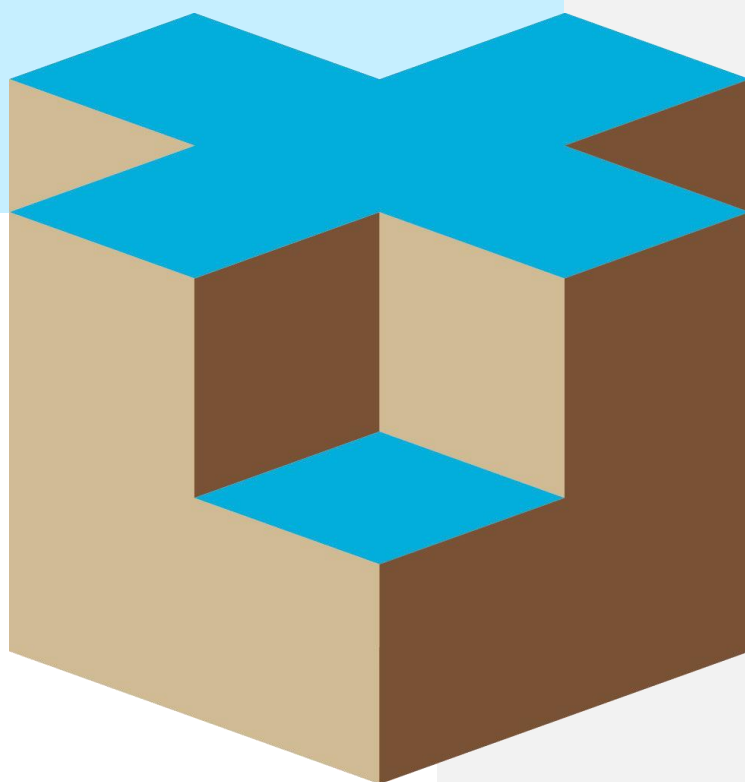
Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1
Grondwaterstand [cm-mv]: 170

Identificatie conform NEN 5104
x-coördinaat [m RD]: 175727,99
y-coördinaat [m RD]: 397410,64
Referentiehoogte [m]: 16,12 . N.A.P.



0,00	
0,30	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, matig wortelhoudend, zwart
0,60	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, zwart
1,00	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, licht grijsbruin
1,20	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig grindig, matig roesthoudend, licht grijsbruin
1,40	
1,70	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, zwak roesthoudend, licht grijsbruin
2,00	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig houthoudend, grijs
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig houthoudend, donkergrijs

BIJLAGE D





LEGENDA TEKENINGEN EN VERKLARING AFKORTINGEN

SONDERING

▼	DKM	Sondering met kleefmeting
	DKMP	Sondering met kleef- en waterspanningsmeting
	DM	Mechanische sondering
	DKMS	Seismische sondering met kleefmeting
	DKMPS	Seismische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
	DMA	Magnetometer sondering
	Ma	Magnetometer (zonder conusweerstand)
	DB	Bolsondering
	DT	T-bar sondering
	FVT	Field vane test
	HPT	Hydraulic profiling tool
	DS	Slagsondering
	HM	Handsondering
	SPT	Standaard penetratie test
	DKM-EC	Geleidbaarheidssondering met kleefmeting
	DKMP-EC	Geleidbaarheidssondering met kleef- en waterspanningsmeting

▽ Niet uitgevoerd ▼ fase 2 ▼ fase 3 ▼ fase 4

BORING

●	HB	Handboring
	B	Mechanische boring
○		Niet uitgevoerd

PEILBUIS

●	Bpb	Mechanische boring met peilbuis
	HBpb	Handboring met peilbuis
	PB	Gedrukte peilbuis

MONITORING

⊕	WSM	Waterspanningsmeter
▭	IMB	Inclinometerbuis
	IMS	Inclinometer SAAF
⊠	ZB	Zakbaak
⚙	DFB	Deformatiebout
⚙	SCM	Scheurmeter
⚙	EXM	Extensometer
⚙	TM	Tiltmeter
⚙	TRM	Trillingmeter
⊗	PDPs	Plaatdrukproef (statisch)
	PDPd	Plaatdrukproef (dynamisch)
⊗	PP	Pompput
⊗	PRP	Proefgat
⊗	PRS	Proefsleuf

ALGEMEEN

⚙	Meetpunt: brug, dorpel, kolk, meetbout, put, weg, water
→	Foto
▨	Bestaande bebouwing
↔	0-Punt lokaal assenstelsel



VERKLARING CODERING BORINGEN (conform NEN 5104)

GRIND

	grind, siltig
	grind, zwak zandig
	grind, matig zandig
	grind, sterk zandig
	grind, uiterst zandig

ZAND

	zand, kleiig
	zand, zwak siltig
	zand, matig siltig
	zand, sterk siltig
	zand, uiterst siltig

VEEN

	veen, mineraalarm
	veen, zwak kleiig
	veen, sterk kleiig
	veen, zwak zandig
	veen, sterk zandig

LEEM

	leem, zwak zandig
	leem, sterk zandig

SLIB

	slib
--	------

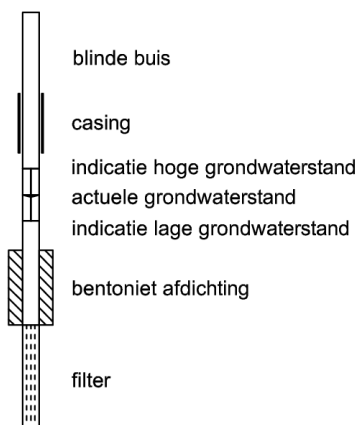
KLEI

	klei, zwak siltig
	klei, matig siltig
	klei, sterk siltig
	klei, uiterst siltig
	klei, zwak zandig
	klei, matig zandig
	klei, sterk zandig

TOEVOEGINGEN

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

PEILBUIS



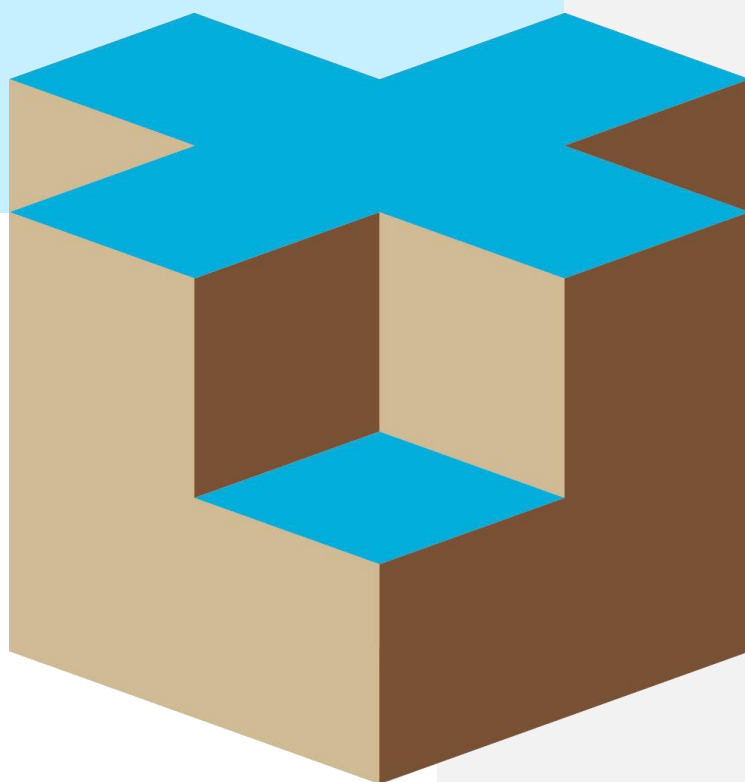
GRONDMONSTERS

	geroerd monster
	ongeroerd monster

OVERIG

	bijzonder bestanddeel
	indicatie hoge grondwaterstand
	actuele grondwaterstand
	indicatie lage grondwaterstand

BIJLAGE E



K-waarde bepaling m.b.v De Smedtproef (Meting doorlatendheid onder grondwaterniveau)

Putproef berekening met De Smedt

Projectnummer: 02P017381
Proef datum: 17-05-21
Boring: Hpb001
Beproefd traject: 2,15 - 3,15 m - maaiveld
Type proef: Constant head
proefnr. 1

$$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$$

Q	Debiet
Δh	Stijghoogteverandering
L	eff. lengte van het filter
r	straal van de boring

Q1	10,21	l/min
Q2	14,71	m3/dag
Δh	1,01	m
L	1,00	m
r	0,05	m
L/r	20,000	
K	6,942	m/dag

Putproef berekening met De Smedt

Projectnummer: 02P017381
Boring: Hpb001
Zone: Verzadigde zone
Type proef: Constant head
proefnr. 2

$$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$$

Q	Debiet
Δh	Stijghoogteverandering
L	eff. lengte van het filter
r	straal van de boring

Q1	9,80	l/min
Q2	14,11	m3/dag
Δh	0,94	m
L	1,00	m
r	0,05	m
L/r	20,000	
K	7,155	m/dag

Gemiddelde k-waarde: **7,05 m/dag**

Proef 1			Proef 2		
pomptijd	47	s	pomptijd	49	s
pomp volume	8	l	pomp volume	8	l
Gws start	1,65	m-kop pb	Gws start	1,64	m-kop pb
Gws stationair	2,66	m-kop pb	Gws stationair	2,58	m-kop pb
Filtertraject (bovenzijde)	2,68	m-kop pb	Filtertraject (bovenzijde)	2,68	m-kop pb
Filtertraject (onderzijde)	3,68	m-kop pb	Filtertraject (onderzijde)	3,68	m-kop pb
Effectieve lengte filter	1,00	L (m)	Effectieve lengte filter	1,00	L (m)
diameter boring	10,00	cm	diameter boring	10,00	cm

K-waarde bepaling m.b.v De Smedtproef (Meting doorlatendheid onder grondwaterniveau)

Putproef berekening met De Smedt

Projectnummer: 02P017381
Proef datum: 17-05-21
Boring: Hpb002
Beproefd traject: 2,10 - 3,10 m - maaiveld
Type proef: Constant head
proefnr. 1

$$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$$

Q	Debiet
Δh	Stijghoogteverandering
L	eff. lengte van het filter
r	straal van de boring

Q1	11,71	l/min
Q2	16,86	m3/dag
Δh	0,79	m
L	1,00	m
r	0,05	m
L/r	20,000	
K	10,175	m/dag

Putproef berekening met De Smedt

Projectnummer: 02P017381
Boring: Hpb002
Zone: Verzadigde zone
Type proef: Constant head
proefnr. 2

$$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$$

Q	Debiet
Δh	Stijghoogteverandering
L	eff. lengte van het filter
r	straal van de boring

Q1	11,43	l/min
Q2	16,46	m3/dag
Δh	0,78	m
L	1,00	m
r	0,05	m
L/r	20,000	
K	10,060	m/dag

Gemiddelde k-waarde: **10,12 m/dag**

Proef 1			Proef 2		
pomptijd	41	s	pomptijd	42	s
pomp volume	8	l	pomp volume	8	l
Gws start	1,65	m-kop pb	Gws start	1,65	m-kop pb
Gws stationair	2,44	m-kop pb	Gws stationair	2,43	m-kop pb
Filtertraject (bovenzijde)	2,70	m-kop pb	Filtertraject (bovenzijde)	2,70	m-kop pb
Filtertraject (onderzijde)	3,70	m-kop pb	Filtertraject (onderzijde)	3,70	m-kop pb
Effectieve lengte filter	1,00	L (m)	Effectieve lengte filter	1,00	L (m)
diameter boring	10,00	cm	diameter boring	10,00	cm

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 \times r \times \frac{\log\left(h_0 + \frac{r}{2}\right) - \log\left(h_1 + \frac{r}{2}\right)}{\Delta t}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

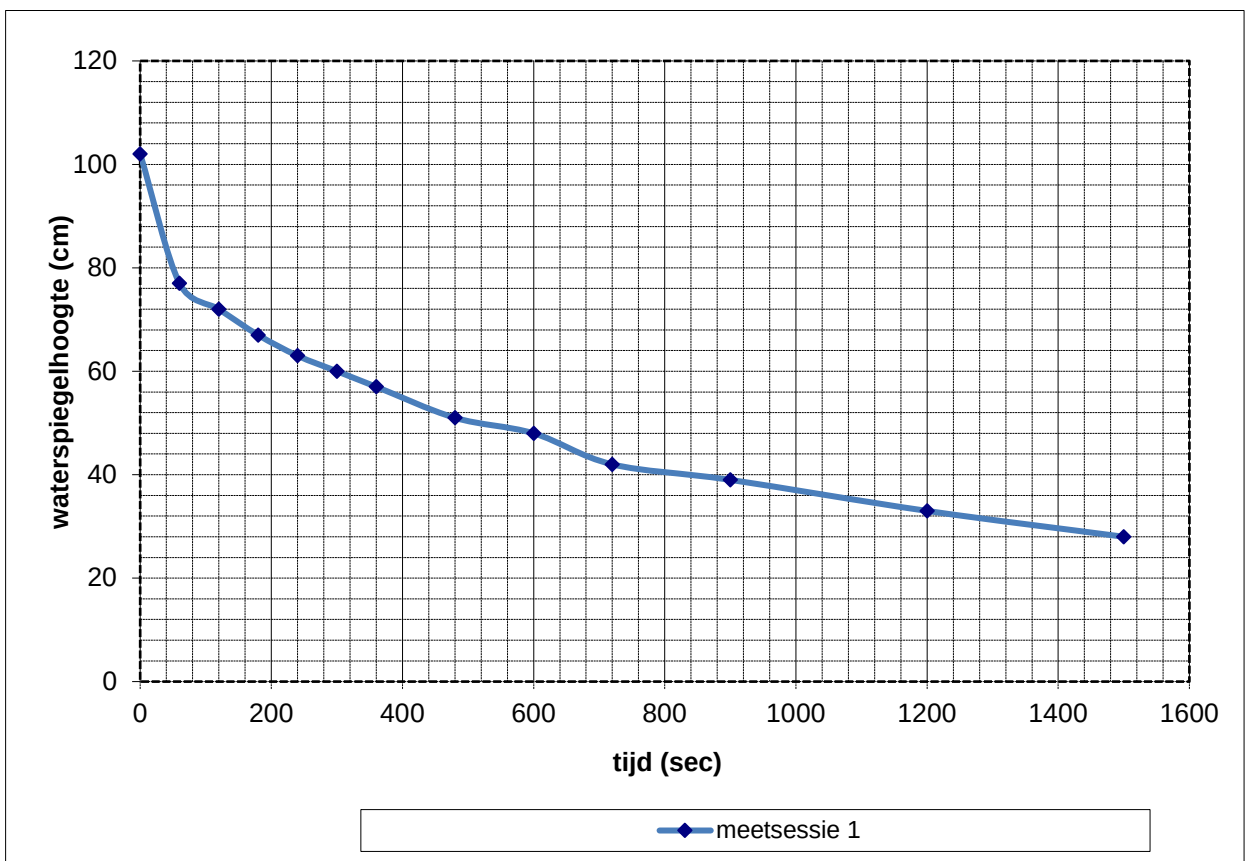
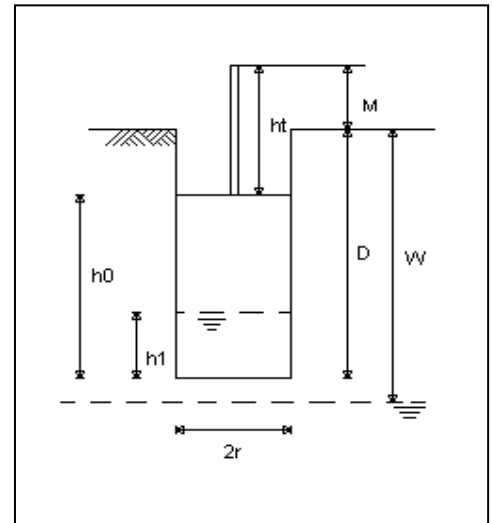
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boorgatradius

Δt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	90	cm
Standaardhoogte	M :	22	cm
Radiusboorgat	r :	5	cm
Grondwater	W :	140	cm



Meetsessie 1

$k_f = 1,33$ m/dag

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 \times r \times \frac{\log\left(h_0 + \frac{r}{2}\right) - \log\left(h_1 + \frac{r}{2}\right)}{\Delta t}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

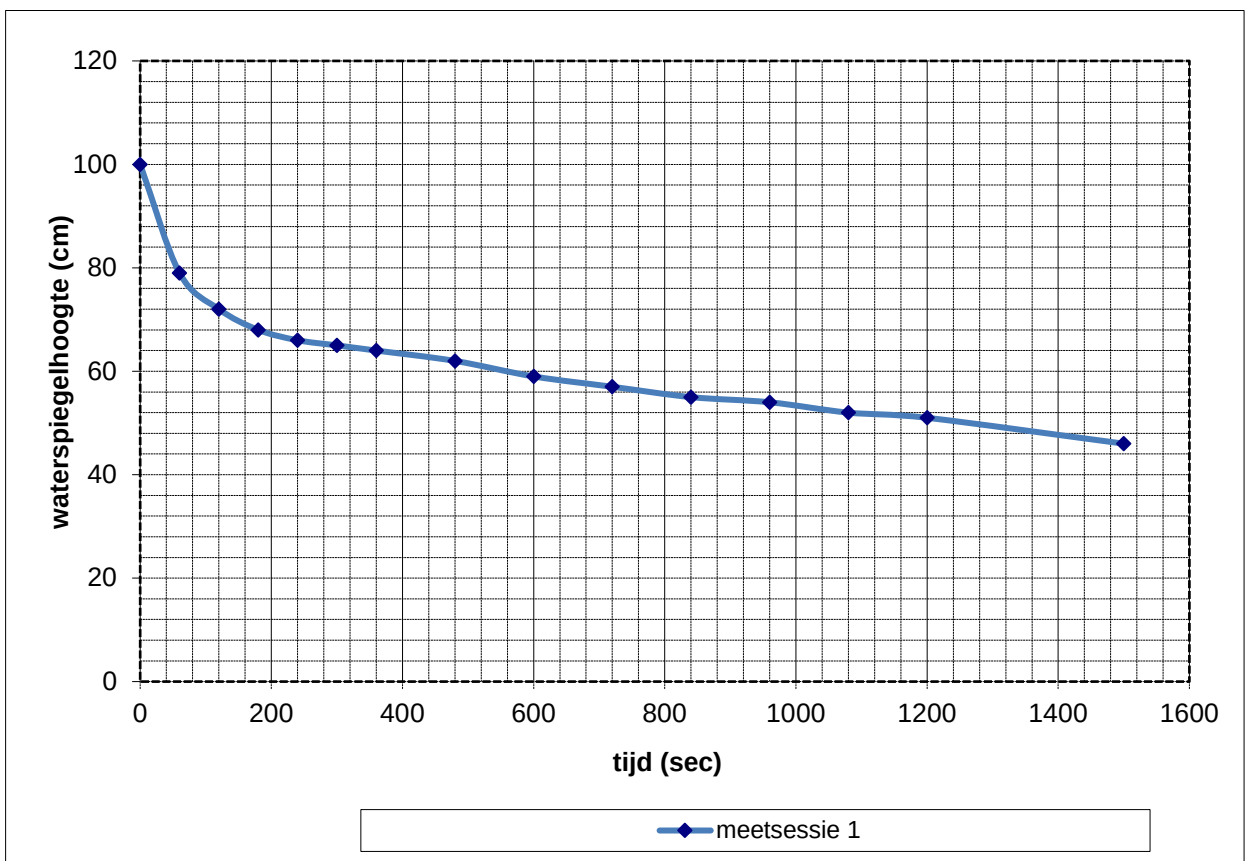
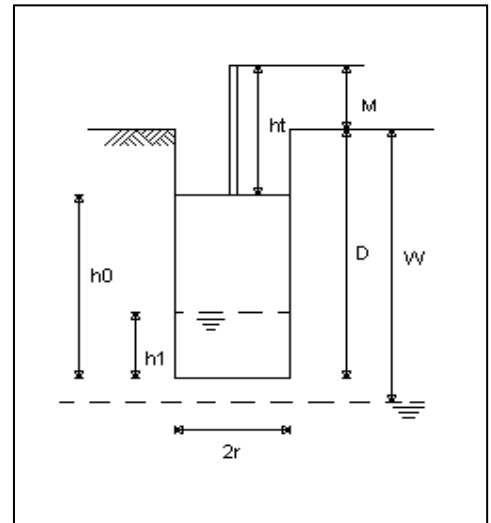
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boorgatradius

Δt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

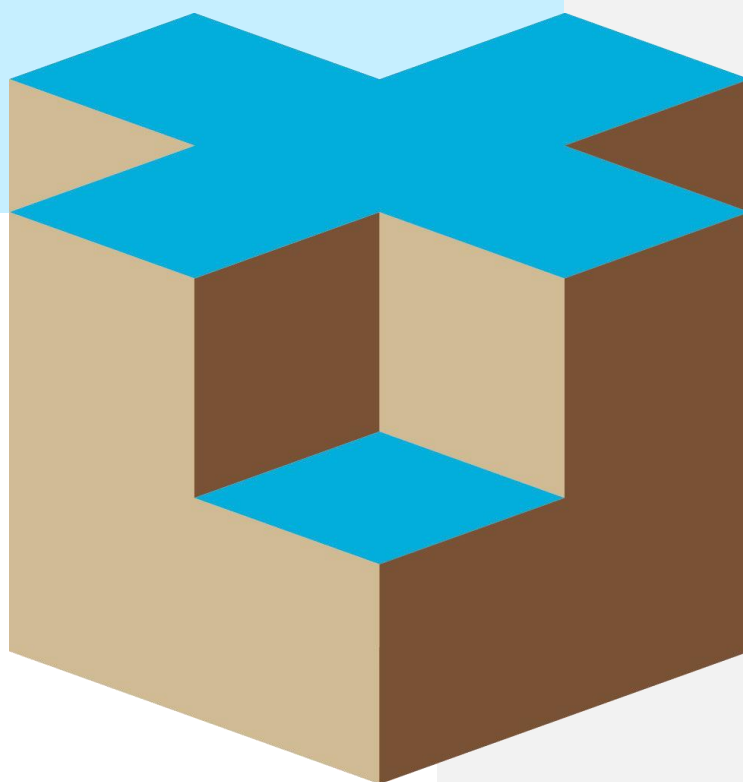
Diepte boorgat	D :	120	cm
Standaardhoogte	M :	0	cm
Radiusboorgat	r :	5	cm
Grondwater	W :	170	cm



Meetsessie 1

$k_f = 0,56$ m/dag

BIJLAGE F





Project Nieuwbouw aan de Deel te Gemert
Opdracht 02P017381
Document 02P017381 -LO [versie 1.0]

Certificaat geotechnisch laboratoriumonderzoek

Opdrachtgever

Keizersberg Vastgoed B.V.

Projectleider

Bart Verschaeren, MSc

Datum ontvangst monsters

27-mei 2021

Datum rapport

1 juni 2021

Uitgevoerde werkzaamheden

Omschrijving proef	Norm	Certificaat bijlage
1x Korrelverdeling, inclusief: - zeven en bezinken, - bepaling doorlatendheid.	NEN-EN-ISO 17892-4	KVD-01 KVB-01 KVV-01

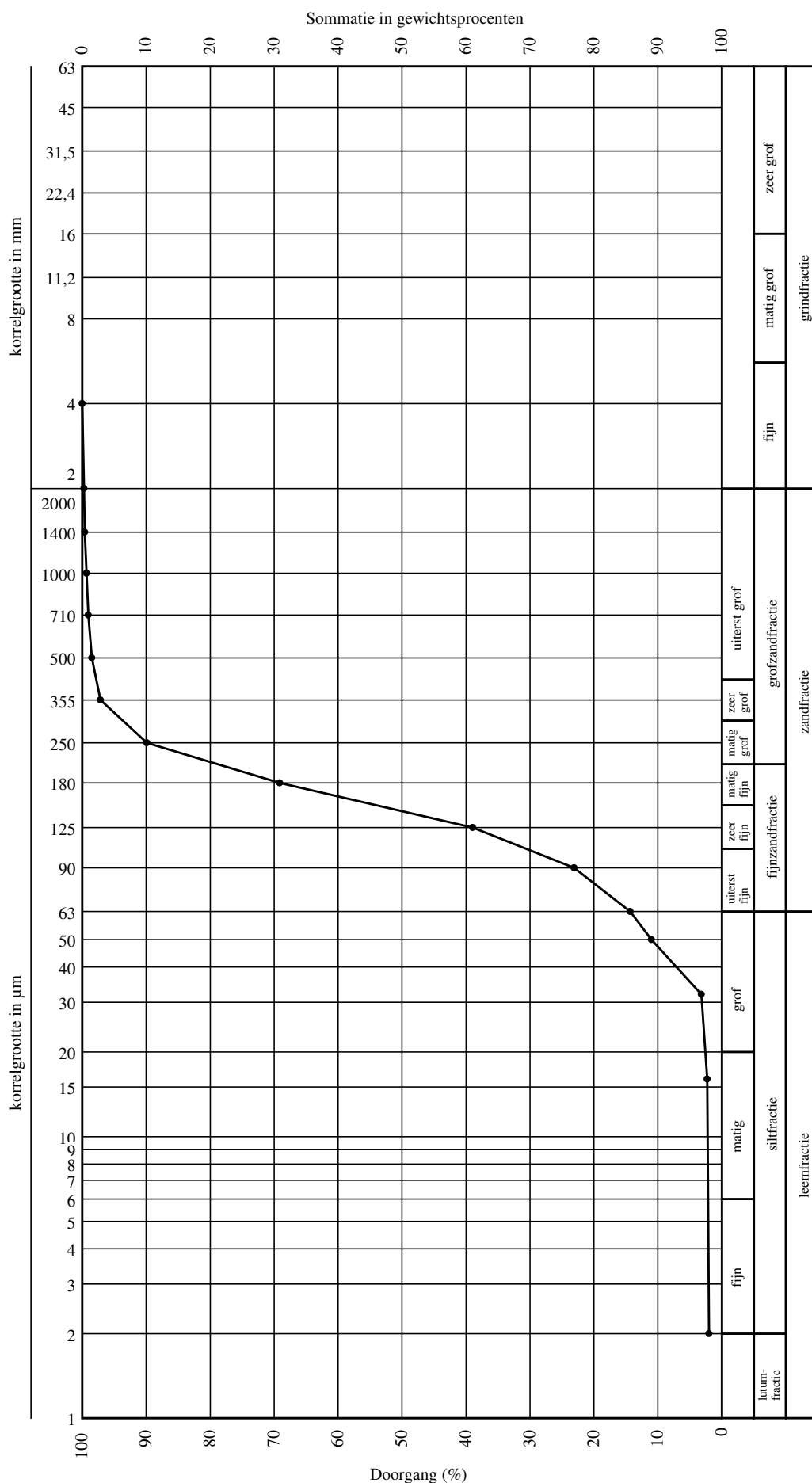
De gerapporteerde laboratoriumresultaten zijn alleen van toepassing op de onderzochte monsters, tenzij anders is vermeld. Het certificaat met bijlagen zijn een onderdeel van de gehele rapportage van het bovengenoemde project.

Onderzoeksleider

M.G. Jansen

Hoofd laboratorium

Dr. I.E. van Gelder





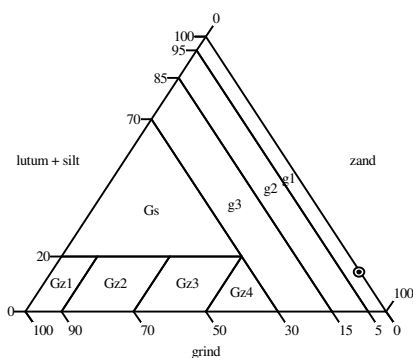
Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P017381
 Boring : HBpb002
 Monster : 6
 Werknummer : HBpb002
 Diepte : 1,60 - 2,10 m - mv

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof:

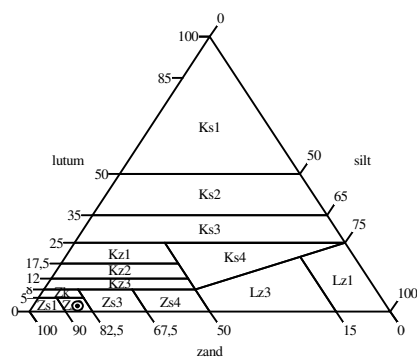
Min. delen < 4,0 mm : 99,99
 Min. delen < 2,0 mm : 99,73
 Min. delen < 1,4 mm : 99,59
 Min. delen < 1,0 mm : 99,32
 Min. delen < 710 μ m : 99,04
 Min. delen < 500 μ m : 98,50
 Min. delen < 355 μ m : 97,13
 Min. delen < 250 μ m : 89,89
 Min. delen < 180 μ m : 69,13
 Min. delen < 125 μ m : 38,93
 Min. delen < 90 μ m : 23,09
 Min. delen < 63 μ m : 14,34
 Min. delen < 50 μ m : 11,00
 Min. delen < 32 μ m : 3,20
 Min. delen < 16 μ m : 2,30
 Min. delen < 2 μ m : 2,00

Omschrijvingen volgens driehoeken:



(NEN 5104)

Toevoeging : geen grind



(NEN 5104)

matig siltig zand (Zs2)

Fractieverdeling in % van de vaste stof:

Lutumfractie : 2,0
 Siltfractie : 12,3
 Zandfractie : 85,4
 Grindfractie : 0,3
 Organische stof : 0,0

KVB_HBpb002_6

Nieuwbouw aan de Deel te Gemert		bijlage bij KVD_HBpb002_6	uitv.: mjn
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	201008	datum: 01-06-2021	opdracht: 02P017381

**Opdrachtgegevens:**

Opdracht : 02P017381
Boring : HBpb002
Monster : 6
Werknummer : HBpb002
Diepte : 1,60 - 2,10 m - mv

tot volledige korrelverdeling:

d₁₀ : 47 µm
d₃₀ : 104 µm
d₅₀ : 143 µm
d₆₀ : 161 µm
d₇₀ : 183 µm
d₉₀ : 251 µm

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

Hazen¹ : n.v.t.
Seelheim³ : 1,8 m/etm.
Beyer¹ : n.v.t.
SBr190³ : 2,8 m/etm.

Alyamani & Sen⁴ : n.v.t.
USBR¹ : 0,92 m/etm.
Harleman⁵ : 1,0 m/etm.
Krumbein & Monk² : n.v.t.

(d₁₀: 47,2 µm, Lutum: 2,0 %)

Verantwoording:

1. Kasenow, M., 1994. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications.
2. Krumbein, W.C., and Monk, G.D., 1942. Permeability as a function of the size parameters of unconsolidated sand: Transactions of the American Institute of Mineralogical and Metallurgical Engineers, v. 151, p. 153-163.
3. Jansen, G.J.M., 2003. SBR-Publicatie 190.3: Bemaling van bouwputten, SBR, Delft (deels bewerkt).
4. Alyamani, M.S. and Sen, Z., 1993. Determination of hydraulic conductivity from complete grain size distribution curves. Groundwater, Vol. 31, No. 4, p:551-555.
5. Harleman, D.R.E., Melhorn, P.F., and Rumer, R.R., 1963. Dispersion-permeability correlation in porous media: J. Hydraul. Div., Amer. Soc., Civil Engrs., v89, p.67-85.

KVW_HBpb002_6

Nieuwbouw aan de Deel te Gemert		aanvullende bijlage bij KVD_HBpb002_6	uitv.: mjn
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	201008	datum: 01-06-2021	opdracht: 02P017381

INPIJN-BLOKPOEL SPECIALIST IN:

Grondonderzoek
Geotechnisch laboratorium
Geotechnisch advies

Geohydrologisch advies
Monitoring
Milieutechniek

Voor meer informatie zie: www.inpijn-blokpoel.com

Vestiging Son

Ekkersrijt 2058
5692 BA Son
(0499) 47 17 92
post@inpijn-blokpoel.com

Vestiging Groningen

Postbus 2601
9704 CP Groningen
(088) 012 18 00
noord@inpijn-blokpoel.com

Vestiging Waddinxveen

Mercuriusweg 18
2741 TA Waddinxveen
(0182) 61 00 13
west@inpijn-blokpoel.com

Vestiging Hoofddorp

Kromme Spieringweg 250B
2141 BR Vijfhuizen
(023) 565 57 78
hoofddorp@inpijn-blokpoel.com

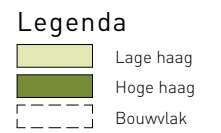
INPIJN BLOKPOEL INGENIEURS

MEERWAARDE DOOR GRONDIGE KENNIS



Bijlage 3

Toekomstige situatie



Bijlage 4

Resultaten digitale watertoets

Digitale Watertoets

Resultaat van de check gedaan op 16-12-2021

Digitale watertoets in

De watertoets helpt u om aan de hand van de locatie van uw ruimtelijke plan en een aantal vragen te toetsen of u de belangen van het Waterschap raakt. Indien dit het geval is krijgt u tekst en uitleg over het vervolg proces.

VOOR DE ACTIVITEIT DIGITALE WATERTOETS IN DE GEMEENTE IS OP BASIS VAN DE GEGEVEN ANTWOORDEN NODIG:

1. normale procedure
2. Advies met betrekking tot materiaal gebruik
3. Advies wijzigingen in het oppervlaktewatersysteem
4. Advies vertraagde afgevoerd op een leggerwatergang of een ander oppervlaktewater

OP BASIS VAN ONDERSTAANDE LOCATIE



Digitale Watertoets

VRAGEN EN ANTWOORDEN UIT DE CHECK

1. Houdt het plan uitsluitend een interne functieverandering voor een gebouw in? Hierbij is ook geen sprake van een verhardingstoename en/of afkoppeling van hemelwater.
 - nee
2. Is er sprake van een directe lozing van afvalwater op oppervlaktewater?
 - nee
3. Heeft het plan een verhardingstoename van 500 m² of meer tot gevolg?
 - ja
4. Betreft het de bouw van minimaal 100 woningen en/of de (her)ontwikkeling van een bedrijventerrein?
 - nee
5. Is er sprake van een grondwateronttrekking (inclusief drainage)?
 - nee
6. Wordt het geborgen water vertraagd afgevoerd op een watergang of op oppervlaktewater?
 - ja
7. Wordt hemelwater in dit plan verwerkt via een gemengd stelsel?
 - nee
8. Worden er inrichtingsmaatregelen getroffen ter verbetering van oppervlaktewaterkwaliteit?
 - nee
9. Ligt het plangebied nabij een A-watergang?
 - nee
10. Ligt het plangebied in een beschermd gebied Keur?
 - nee

Digitale Watertoets

11. Ligt het plangebied in een profiel van vrije ruimte?
 - nee
12. Ligt het plangebied in een gebied dat is aangewezen als regionale waterberging?
 - nee
13. Ligt het plangebied nabij een waterkering?
 - nee
14. Ligt het plangebied in een zone die is aangewezen als rivierbed?
 - nee
15. Ligt het plangebied in een ecologische verbindingszone?
 - nee
16. Ligt het plangebied in een attentiegebied Keur?
 - nee
17. Ligt het plangebied in een reserveringsgebied waterberging?
 - nee
18. Ligt het plangebied in een grondwaterbeschermingsgebieden?
 - nee
19. Ligt het plangebied nabij een RWZI?
 - nee
20. Ligt het plangebied nabij een rioolgemaal?
 - nee
21. Ligt het plangebied nabij een riooltransportleiding?
 - nee
22. Ligt het plangebied in een wijstgebied?
 - nee

DETAILS

1. normale procedure

Voor uw plan moet u de normale procedure volgen.

Wat moet ik doen?

Bedankt voor het invullen van de Digitale Watertoets!

Uit de door u ingevoerde gegevens blijkt dat uw planvoornemen één of meerdere waterbelangen raakt. Vandaar dat wij graag meedenken over de voorgenomen ontwikkeling. Hieronder volgt een opsomming van de waterbelangen die in ieder geval met het plan zijn gemoeid.

Wij verzoeken u om bij de bouw af te zien van het gebruik van uitlogende bouwmaterialen. Hiermee worden bijvoorbeeld zink en koper in daken, gevels, goten en leidingen bedoeld.

U kunt contact met ons opnemen via planadvies@aaenmaas.nl. Hier kunt u ook terecht met eventuele vragen of opmerkingen.

Met vriendelijke groet, Team Planadvies van Waterschap Aa en Maas

Let op! De Digitale Watertoets is een hulpmiddel om inzichtelijk te maken welke waterbelangen mogelijk spelen in het plangebied. Vandaar dat dit automatisch gegenereerde toetsresultaat niet gezien kan worden als vervanging van het watertoetsproces of vrijstelling van een eventuele vergunnings- of meldingsplicht op basis van de Keur. Voor meer informatie m.b.t. het vergunningverleningsproces kunt u contact opnemen met ons Waterwetloket via 073 - 615 83 33 of info@aaenmaas.nl

Waterschap Aa en Maas streeft ernaar om correcte en actuele informatie in deze applicatie aan te bieden. Aan het beschikbaar gestelde kaartinformatie kunnen geen rechten worden ontleend. Waterschap Aa en Maas aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enige vorm van schade naar aanleiding van het gebruik of de informatie die via deze applicatie beschikbaar wordt gesteld.

Wij verzoeken u om bij de bouw af te zien van het gebruik van uitlogende bouwmaterialen. Hiermee worden bijvoorbeeld zink en koper in daken, gevels, goten en leidingen bedoeld.

Waar moet ik op letten?

Achtergrondinformatie

DETAILS

2. Advies met betrekking tot materiaal gebruik

Gebruik van uitlogende materialen

Wat moet ik doen?

Wij verzoeken u om bij de bouw af te zien van het gebruik van uitlogende bouwmaterialen. Hiermee worden bijvoorbeeld zink en koper in daken, gevels, goten en leidingen bedoeld.

Waar moet ik op letten?

Achtergrondinformatie

DETAILS

3. Advies wijzigingen in het oppervlaktewatersysteem

U wijzigt met uw plan het oppervlaktewatersysteem.

Wat moet ik doen?

Er worden in het plan wijzigingen in het oppervlaktewatersysteem aangebracht (bijv. aanbrengen duiker, uitstroomvoorziening). Dergelijke wijzigingen zijn vaak vergunningsplichtig.

Waar moet ik op letten?

Achtergrondinformatie

DETAILS

4. Advies vertraagde afgevoerd op een leggerwatergang of een ander oppervlaktewater

U voert het geborgen water traag af op een watergang of op oppervlaktewater.

Wat moet ik doen?

Als er sprake is van afvoer naar een nabijgelegen leggerwatergang / overig oppervlaktewater, mag deze alleen vertraagd plaatsvinden. Hierbij mag de afvoernorm (afvoercoëfficiënt) die voor de locatie geldt niet worden overschreden, om overbelasting van het watersysteem te voorkomen. Het water uit een bergingsvoorziening kan via een uitstroomvoorziening (bijvoorbeeld een pijp) vertraagd worden afgevoerd naar oppervlaktewater. De waterafvoer vanuit de bergingsvoorziening mag deze norm niet overschrijden. Voor een uitstroomvoorziening in het talud van een A-watergang dient een watervergunning te worden aangevraagd.

Waar moet ik op letten?

Achtergrondinformatie

