



WATERTOETS

PAGNEVAARTDREEF

TE BOSSCHENHOOFD



Water



Rapportage watertoets

Pagnevaartdreef te Bosschenhoofd

Opdrachtgever	Horsthuis Bouwmanagement BV Patershof 3 4744 GC Bosschenhoofd
Rapportnummer	14400.002
Versienummer	D3
Status	Eindrapportage
Datum	20 december 2022
Vestiging	Boxmeer
Opsteller	De heer ing. R. van den Berg
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	De heer R.A.F. Smeets, BASc Bed
Paraaf	

Kwaliteitszorg

Voor het uitvoeren van doorlatendheidsonderzoek zijn geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Econsultancy voldoet voor haar overige dienstverlening ten aanzien van bodem aan alle wettelijke kwaliteitseisen. Tot aan het moment dat voor doorlatendheidsonderzoek kan worden gewerkt volgens vastgestelde protocollen en richtlijnen wordt daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen zoals deze voor bodemonderzoek gelden.

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.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de algemeen geldende normen en met behulp van gespecialiseerde apparatuur. Het onderzoek betreft een momentopname in de tijd en is steekproefsgewijs uitgevoerd, waardoor een beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Econsultancy accepteert op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde onderzoek neemt.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	LOCATIEGEGEVENS	2
3	OMGEVINGSASPECTEN	3
3.1	Bodem	3
3.2	Geohydrologie	3
3.3	Grondwater	4
3.4	Oppervlaktewater.....	5
3.5	Ontwatering	6
3.6	Riolering.....	6
4	GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK	7
4.1	Uitvoering.....	7
4.2	Lokale bodemopbouw	7
4.3	Grondwaterniveau	7
4.4	Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven.....	7
4.5	Resultaten.....	8
4.6	Beoordeling.....	9
5	WATERRELEVANT BELEID	10
5.1	Waterschap Brabantse Delta.....	10
5.2	Gemeente Halderberge	12
6	TOEKOMSTIGE SITUATIE	13
6.1	Ontwikkeling	13
6.2	Verhard oppervlak	13
6.3	Waterbergingsopgave	13
7	PLANUITWERKING.....	14
7.1	Randvoorwaarden en uitgangspunten	14
7.2	Hemelwaterafvoersysteem	14
7.3	Lediging	15
7.4	Calamiteit.....	16
7.5	Riolering.....	16
7.6	Kwaliteit	16
8	SAMENVATTING.....	17

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging
2. - Situering boringen verkennend bodemonderzoek (14400.001)
3. - Boorprofielen verkennend bodemonderzoek (14400.001)
4. - Berekende k-waarden
5. - Verbeelding 'bestemmingsplan Pagnevaart'

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Horsthuis Bouwmanagement BV opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor een ontwikkeling aan de Pagnevaartdreef te Bosschenhoofd.

Water en ruimtelijke ordening hebben veel met elkaar te maken. Aan de ene kant is water één van de sturende principes in de ruimtelijke ordening en kan daarmee beperkingen opleggen aan het ruimtegebruik. Aan de andere kant kunnen ontwikkelingen in het ruimtegebruik ongewenste effecten hebben op de waterhuishouding.

Bij nieuwe ontwikkelingen dient water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing te worden genomen. Concreet betekent dit dat onder andere onderzocht moet worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met water. 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. De waterparagraaf omschrijft daarnaast de waterhuishoudkundige consequenties van het plan of besluit en omvat het wateradvies en de gemaakte afwegingen.

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 Brabantse Delta en de gemeente Halderberge).

De informatie over de planlocatie is onder andere gebaseerd op informatie uit het door Econsultancy uitgevoerd verkennend bodemonderzoek, rapportnummer 14400.001 en informatie verkregen van de opdrachtgever.

2 LOCATIEGEGEVENS

De planlocatie ($\pm 2.600 \text{ m}^2$) ligt aan de Pagnevaartdreef, circa 250 meter ten noordoosten van de kern van Bosschenhoofd. De planlocatie is kadastraal bekend gemeente Halderberge, sectie G, nummer 3730.

Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland (ahn.nl), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 10,50 m +NAP. De coördinaten van een centraal punt zijn X = 96.640, Y = 397.330.

Het huidige gebruik van de planlocatie betreft een sier-/achtertuin van het woonhuis aan de Patershof 3 en is volledig onverhard.

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 OMGEVINGSASPECTEN

In dit hoofdstuk wordt de regionale geohydrologische situatie van de planlocatie beschreven. Hierbij wordt ingegaan op aspecten als bodemopbouw, grondwater, waterbeheer (peilbeheer en aan- en afvoer van water), waterkwaliteit en de riolering. Hierbij is uitgegaan van informatie verkregen van de opdrachtgever aangevuld met van gegevens van de provincie Noord-Brabant, waterschap Brabantse Delta en de gemeente Halderberge.

3.1 Bodem

De originele bodem bestaat, volgens de bodemkaart van Nederland, uit een Veldpodzolgrond (Hn21), die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Boxtel.

3.2 Geohydrologie

Om inzicht te krijgen in de gelaagdheid van goed doorlatende en slecht doorlatende lagen (geohydrologische 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 Boxtel, Stramproy en Peize en Waalre. Het eerste watervoerende pakket heeft een dikte van $\pm 11,35$ m. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door afzettingen van de formatie van Waalre. Het bovenste deel van deze complexe eenheid bestaat uit klei. Tabel 1 is de geohydrologie schematisch weergegeven

Tabel 1. Geohydrologie

Diepte m -mv	Formatie	Typering	Bodem
0 – 5	Boxtel	WVP	Zand
5 – 10	Stramproy	WVP	Zand
10 – 11	Peize en Waalre	WVP	Zand
11 – 19	Waalre	SDL	Klei
DKL = deklaag WVP = watervoerend pakket SDL = slecht doorlatende laag			

3.3 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. Het grondwater staat in de winter van nature hoog en in de zomer laag. In de winter is de temperatuur laag, waardoor de verdamping gering is en alle neerslag het grondwater kan aanvullen. In de zomer gebeurt het omgekeerde: de temperatuur is hoog en dus verdampt er veel neerslag en is de stijghoogte laag. Voor beleid, vergunningen en ontwateringsdieptes is het belangrijk om te weten wat de actuele karakteristieken zijn, zoals de GHG en GLG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand en Gemiddelde Laagste Grondwaterstand).

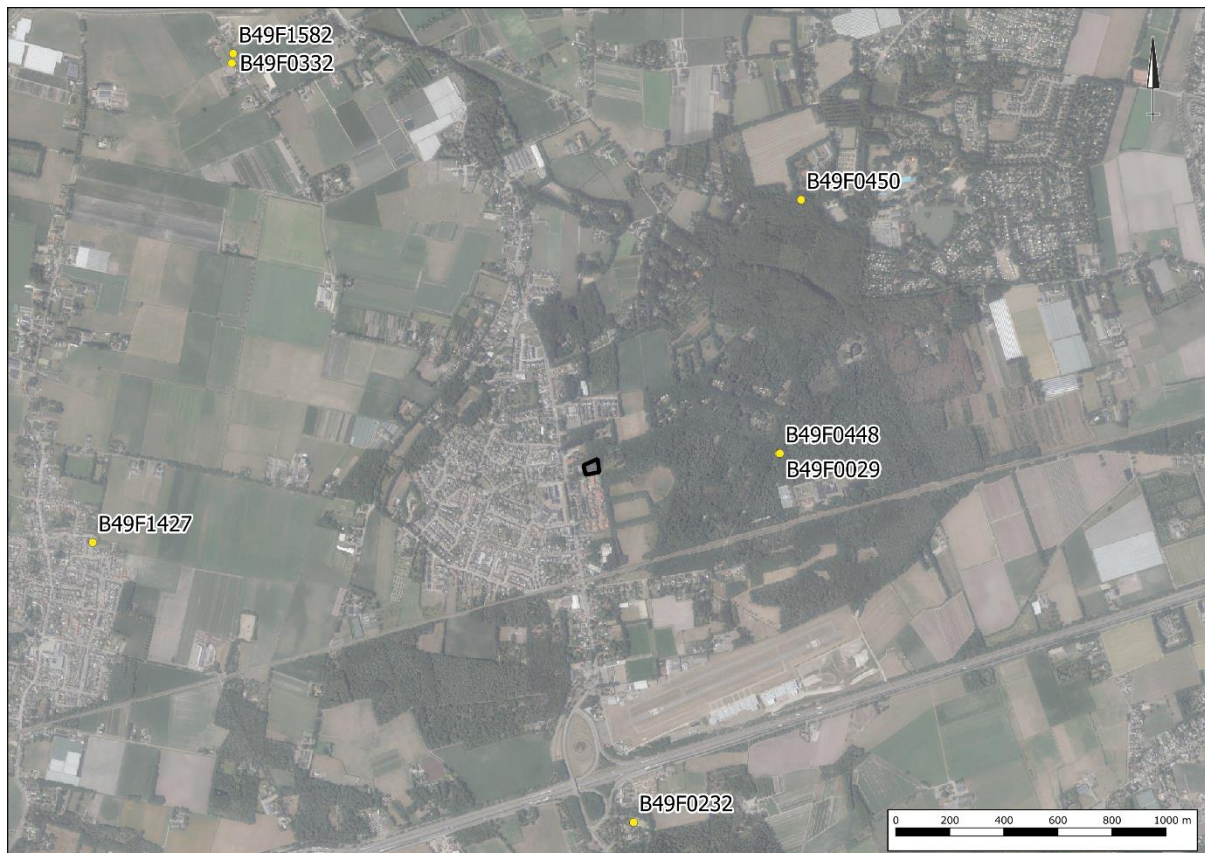
TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstandstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. Middels de interactieve grondwatertools 'Isohysen' en 'Grondwaterdynamiek' van de Geologische Dienst Nederland worden de historische grondwatermeetreeksen uit het archief van TNO gesimuleerd met behulp van dagelijkse metingen van neerslag en verdamping uit gegevens van het KNMI.

Op basis van de isohysenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, stroomt het grondwater van het eerste watervoerend pakket in noordwestelijke richting.

In een straal van 2 km zijn meerdere grondwaterpeilputten gelegen. De grondwaterpeilputten zijn gelegen op een diepte van maximaal 8,8 m -mv. In tabel 2 zijn de gegevens van de grondwaterpeilputten opgenomen. In figuur 2 is de situering van de grondwaterpeilputten weergegeven.

Tabel 2. Overzicht grondwaterpeilputten TNO

grondwaterpeilput	windrichting t.o.v. locatie	afstand t.o.v. locatie (m)	meetperiode	GLG (m +NAP)	GHG (m +NAP)
B49F0232	Zuid	1.300	07-07-2012 / 07-07-2020	6,59	7,59
B49F0448	Oost	650	02-04-2012 / 02-04-2020	5,34	6,42
B49F0450	Noordoost	1.200	06-07-2012 / 06-07-2020	4,46	5,12
B49F1427	West	1.800	06-12-2010 / 07-12-2020	3,81	4,89
B49F1582	Noordwest	2.000	19-09-2016 / 07-07-2020	0,40	1,85
B49F0332	Noordwest	2.000	14-07-2008 / 25-07-2016	0,76	1,48



Figuur 2. Situering grondwaterpeilputten TNO

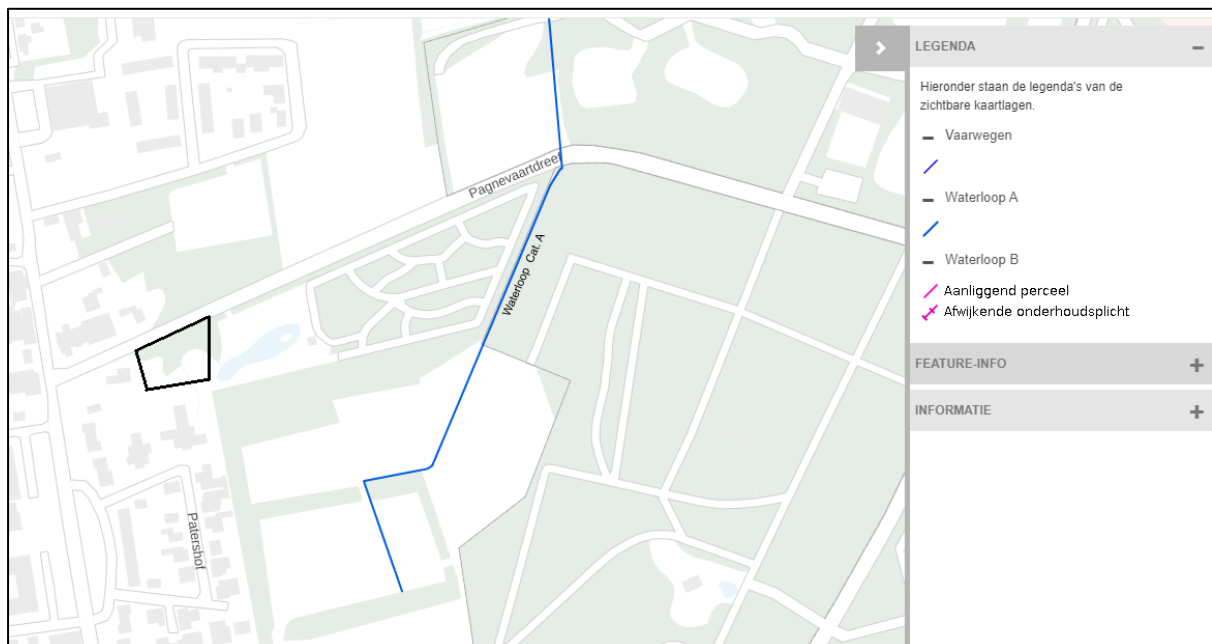
Op basis van de beschikbare gegevens wordt ingeschat dat de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) op $\pm 6,0$ m +NAP is gelegen. Hiermee zou de GHG zich op $\pm 4,5$ m -mv bevinden.

De planlocatie ligt in een grondwaterbeschermingsgebied voor (niet-) freatisch grondwater. Dit betreft een boringsvrije zone voor een boordiepte van meer dan 90 m -mv.

3.4 Oppervlaktewater

Voor het waterschap is de legger, samen met de keur, hèt 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 Brabantse Delta zijn de in de directe omgeving van de planlocatie gelegen oppervlaktewateren weergegeven. Op een afstand van circa 150 meter van de planlocatie is een A-watgang gelegen. In figuur 3 is een uitsnede van de leggerkaart weergegeven.



Figuur 3. Uitsnede legger oppervlaktewater waterschap Brabantse Delta

3.5 Ontwatering

Om grondwateroverlast te voorkomen dient bij het ontwerp rekening gehouden te worden met minimale ontwateringsdiepten en droogleggingseisen. De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de maximaal optredende grondwaterstand. 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.

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 circa 10,5 m +NAP. De GHG is ingeschat op 6,0 m +NAP. De ontwatering zal ten aanzien van de (bouw)peilen in de toekomstige situatie voldoende zijn. Geadviseerd wordt om de toekomstige bouwpeilen circa 20 tot 30 cm cm hoger aan te leggen dan het naastgelegen wegpeil.

3.6 Riolering

Aan de zijde van de Pagnevaartdreef bevindt zich een gemengd rioolstelsel. Aan de zijde van de Patershof bevindt zich een gescheiden rioolstelsel.

4 GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK

4.1 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 bodemonderzoek¹, 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. De aanwezige bodemlagen zijn hierbij nauwkeurig beschreven en de posities van de betreffende boor-punten zijn op kaart vastgelegd. Om inzicht te krijgen in de (diepere) bodemopbouw zijn enkele boringen van het verkennend bodemonderzoek doorgezet tot maximaal 5,90 m -mv. Op basis van de bodemopbouw zijn vervolgens de te onderzoeken trajecten bepaald waarna op 3 locaties de doorlatendheid in het veld is gemeten. Op één locatie is de doorlatendheid niet gemeten vanwege tijdgebrek. Op de locatieschets in bijlage 2 is de situering van de boorpunten aangegeven. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 3).

4.2 Lokale bodemopbouw

De bodem bestaat tot 1,0 m -mv voornamelijk te bestaan uit zwak humeus, zwak siltig, zeer fijn zand. De ondergrond bestaat uit zwak tot matig siltig, zeer fijn zand. In de diepere ondergrond vanaf 2,8 m -mv bevindt zich een zwak zandige leemlaag. Lokaal bevindt de bovenkant van de leemlaag zich dieper. Er zijn geen gleyverschijnselen waargenomen.

4.3 Grondwaterniveau

Ten tijde van het verkennend bodemonderzoek op 7 december 2020 is op de onderzoekslocatie een peilbuis geplaatst (filterstelling 4,90 m - 5,90 m -mv). Ten tijde van de uitvoering van het geohydrologisch veldonderzoek en de grondwatermonsternamen op 15-12-2020 stond het grondwater op 4,87 m -mv². In de boorgaten is geen grondwaterstand aangetroffen.

4.4 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.

¹ Verkennend bodemonderzoek Econsultancy, rapportnummer 14400.001

² Gemeten grondwaterstanden zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat de grondwaterstand onder invloed van seizoensafhankelijke 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.

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 over een lengte van 1 m is geperforeerd. Na plaatsen van de filterbuis is water opgebracht. Voor het meten van de waterstandsaling 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 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 $t = 0$

4.5 Resultaten

Tabel 3 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 4. Bijlage 4 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden.

Tabel 3. Overzicht k-waarde per meting

Referentieboring	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
02	3	50 – 150	Zand, zeer tot matig fijn, matig siltig	3,8	Goed
03	3	50 – 150	Zand, zeer tot matig fijn, matig siltig	3,5	Goed
04	3	50 – 150	Zand, zeer tot matig fijn, matig siltig	4,6	Goed
(*A) De meest representatieve meting is gebruikt voor het berekenen van de (verzadigde) doorlatendheid.					

Tabel 4. 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)	

4.6 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 bodem wordt over het algemeen geclassificeerd als goed doorlatend, waarbij k-waarden van 3,5 en 4,6 m/dag zijn aangetoond.

Op basis van de resultaten uit het waterdoorlatendheidsonderzoek wordt de bodem binnen de onderzoekslocatie, mede op basis van de textuur, geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater. Geadviseerd om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van 2 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5.

5 WATERRELEVANT BELEID

De planlocatie is gelegen binnen het beheersgebied van waterschap Brabantse Delta en de gemeente Halderberge.

5.1 Waterschap Brabantse Delta

Waterschap Brabantse Delta 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 Waterschap Brabantse Delta 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 verharderen 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 overstroming 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.

5.2 Gemeente Halderberge

Sinds het in werking treden van het Bestuursakkoord Water (2010) wordt vanuit de gemeente Halderberge binnen het samenwerkingsverband Waterkring West samengewerkt met waterschap Brabantse Delta, gemeenten Bergen op Zoom, Halderberge, Moerdijk, Steenbergen en Woensdrecht en ook de waterbedrijven Brabant Water en Evides. Dit samenwerkingsverband is één van de vier waterkringen voor samenwerking aan doelmatig (afval)waterbeheer onder de paraplu van de SWWB (Samenwerken aan Water in Midden en West-Brabant). Door samen op te trekken en kennis te delen kan de waterketen zo optimaal mogelijk worden inrichten en wordt geprofiteerd van elkaars expertise en capaciteit. Vanuit dit samenwerkingsverband wordt gestuurd op Kwaliteit, Kwetsbaarheid en Kostenbesparing (de 3K's) en voegen daar een vierde K aan toe: Klimaatadaptatie. Ook na 2020, wanneer het Bestuursakkoord Water afloopt, zal de samenwerking doorgaan.

Het (hemel)waterbeleid van de gemeente Halderberge is o.a. vastgelegd in het Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) Halderberge, 2020 - 2023. Het GRP is een beleidsplan dat op hoofdlijnen de invulling van de gemeentelijke watertaken weergeeft. Door middel van het GRP is vastgelegd wat de gemeente wilt bereiken en wat de rol van burgers en bedrijven is ten aanzien van afval-, hemel-, en grondwater.

De gemeente wilt ontwikkelingen benutten om het grondwater aan te vullen en ervoor zorgdragen dat het stedelijk watersysteem niet zwaarder wordt belast. Hierbij wordt onderscheid in de grootte van het oppervlak en/of de toename ervan en wordt de bergingseis gehanteerd conform tabel 5.

Tabel 5. Bergingseis voor ontwikkelingen

Oppervlak	Nieuwe ruimtelijke ontwikkeling	Ontwikkeling in bestaand bebouwd gebied
≤ 1.000	7 mm	0 mm
≥ 1.000	60 mm	60 mm over totale oppervlak, niet alleen de toename ten opzichte van het bestaande verhard oppervlak

Toelichting:

Voor iedere ontwikkeling die leidt tot nieuwe verharding, ongeacht de omvang van deze ontwikkeling, geldt een bergingseis van 7 mm voor de eerste 1.000 m². Voor verharding boven de 1.000 m² geldt een bergingseis van 60 mm, conform de keur. Voor ontwikkelingen op bestaande verharde locaties (inbreidingen, verbouwingen, herstructureringen) met een oppervlak groter dan 1.000 m² geldt een bergingseis van 60 mm voor het totale oppervlak.

Conform het voorgaande GRP gaat de voorkeur bij retentievoorzieningen uit naar vasthouden. Hierdoor geniet retentievoorzieningen die infiltratie van regenwater bevorderen of realisatie van oppervlaktewater (sloten, greppels en vijvers) de voorkeur. Slechts in het geval dat bovengrondse retentie niet mogelijk blijkt te zijn, worden maatregelen als ondergrondse bergingskelders (bergen) of verruimen van de (regenwater)riolering (afvoeren) toegepast.

Conform de gehanteerde voorkeursvolgorde wordt als principe toegepast dat zoveel als mogelijk retentie (dicht) bij de bron moet worden gerealiseerd. In de praktijk komt dit neer op in eerste instantie realisatie van retentie op eigen terrein en in tweede instantie realisatie van retentie binnen de plangrenzen van het te realiseren project waarvoor de retentie wordt gerealiseerd.

6 TOEKOMSTIGE SITUATIE

6.1 Ontwikkeling

Het huidige gebruik van de planlocatie betreft sier-/achtertuin van het woonhuis aan de Patershof 3 en is volledig onverhard.

De initiatiefnemer is voornemens de planlocatie te herontwikkelen. De herontwikkeling voorziet in de realisatie van 2 woningen.

6.2 Verhard oppervlak

Om een indicatie te geven van het toekomstig verhard oppervlak is uitgegaan de verbeelding 'bestemmingsplan Pagnevaart' zoals opgenomen in bijlage 5. Voor de verdere uitwerking is op basis van gegevens verkregen van de opdrachtgever een splitsing tussen de twee woningen gemaakt. Dit betreffen maximale afmetingen van de woningen conform de regels in het bestemmingsplan. In tabel 6 staan de oppervlakten van de toekomstige bebouwing(en) en verhardingen weergegeven.

Tabel 6. *Gegevens toekomstig verhard oppervlak*

Type verharding	Westelijke woning (m ²)	Oostelijke woning (m ²)
Hoofdgebouw	± 200	± 200
Bijgebouw	± 150	± 150
Erfverharding	± 80	± 80
Totaal	± 440	± 440

Het verhard oppervlak van de westelijke en oostelijke woning bedraagt circa 440 m². Het totale verhard oppervlak in de toekomstige situatie bedraagt circa 880 m².

6.3 Waterbergingsopgave

Conform het beleid van de gemeente Halderberge is ten aanzien van de ontwikkeling voor beide woningen een compenserende berging benodigd van circa 6 m³ (880 m² x 0,007 m).

7 PLANUITWERKING

7.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten

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

- 100% afkoppeling van verhard oppervlak.
- Niet afwentelen op anderen in ruimte en tijd.
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit (vasthouden, bergen en afvoeren).
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren).
- De ontwikkeling dient hydrologisch neutraal plaats te vinden (HNO).
- De wateropgave baseren op de daadwerkelijke toekomstig verhard oppervlak. Vooralsnog is uitgegaan van 880 m².
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform 7 mm gerekend over het aantal m².
- Wateropgave 6 m³.
- Wateropgave splitsen tussen beide woningen.
- 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 is ingeschat op 6,0 m +NAP (4,5 m -mv).
- Rekenwaarde infiltratiecapaciteit 2 m/dag;
- Bouwen volgens Duurzaam Bouwen (DuBo) principe.

7.2 Hemelwaterafvoersysteem

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) gescheiden van het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden ingezameld en binnen de planlocaties worden verwerkt.

Het hemelwater kan worden opgevangen door de toepassing van zowel een bovengrondse als een ondergrondse voorziening. Om inzicht te krijgen in het ruimtebeslag die bij een (potentiële) voorziening hoort, is een alternatief uitgewerkt van zowel de toepassing van een bovengrondse voorziening als een ondergrondse voorziening of een combinatie van beide. De exacte uitwerking en toepassing van de hemelwatervoorziening is afhankelijk van het toekomstig ontwerp van de woningen en de aanleg van de verhardingen. Dit zal tijdens de verdere planuitwerking nader uitgewerkt worden. Vanuit de gemeente Halderberge heeft een bovengrondse bergingsvoorziening de voorkeur.

Bovengrondse voorziening

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

Daarnaast kunnen de tuinen 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 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.

Hierbij dient rekening gehouden te worden dat de lager gelegen delen op afstand van zowel de woningen als naastgelegen percelen zijn gelegen. Afstroming van hemelwater richting gebouwen en/of aangrenzende percelen dient voorkomen te worden.

Om de wateropgave van de westelijke woning te bergen is per kavel een voorziening nodig van circa 3 m³. De wateropgave kan gerealiseerd worden doormiddel van het verlagen van het maaiveld met 0,3 m. Uitgaande van een talud van 1:3 is, bij een volledige vulling, een oppervlak benodigd van circa 16 m² per woning. De inhoud is berekend met behulp van de formule van de afgeknotte piramide.

Ondergrondse voorziening

Als alternatief kan gekozen worden om het hemelwater te bergen middels infiltratiekratten. Om de wateropgave van 3 m³ met kratten te kunnen bergen zijn circa 7 kratten per woning benodigd. 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 |

Wanneer de kratten niet worden gestapeld is per woning een minimaal oppervlak benodigd van circa 5 m² om 7 kratten te kunnen plaatsen (7 st. x 1,2 m x 0,6 m).

Combinatie bovengronds en ondergronds

Een derde mogelijkheid zou zijn om de wateropgave van de kavels te splitsen in bovengrondse en ondergrondse berging. Zo zou al het water van de voorkant van het huis en de oprit via infiltratiekratten onder de oprit gerealiseerd kunnen worden. Al het water van de achterzijde van de woning en de terras verharding in de achtertuin kan, zoals hierboven beschreven, geborgen worden in onverharde lager gelegen delen.

7.3 Lediging

Op basis van de bodemopbouw en textuur worden geen problemen verwacht met de lediging van het toekomstige systeem.

7.4 Calamiteit

Het beschreven systeem is dusdanig robuust dat een situatie waarbij in een korte tijd 7 mm neerslag valt geborgen kan worden. In een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt dan 7 mm kan overtollig water overstorten op eigen perceel of richting de Pagnevaartdreef. Afstroming van hemelwater richting gebouwen en/of aangrenzende percelen dient te worden voorkomen. In een dergelijke situatie zal evenwel kortstondig een water op straat situatie kunnen ontstaan.

7.5 Riolering

Ten aanzien van de toekomstige situatie zal de ontwikkeling zorgen voor een toename in het aanbod van vuilwater op het riool.

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 2 woningen/bouwblokken worden gerealiseerd. Dit komt overeen met een aanbod c.q. toename van circa 0,6 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. Tevens zal voor de aansluiting een vergunning aangevraagd moeten worden.

7.6 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 nastreefd. 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.

8 SAMENVATTING

In onderhavige rapportage zijn de waterhuishoudkundige randvoorwaarden, uitgangspunten en ontwerpgrondslagen voor het plan gegeven. Deze rapportage 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.

Het huidige gebruik van de planlocatie betreft sier-/achtertuin van het woonhuis aan de Patershof 3 en is volledig onverhard. De initiatiefnemer is voornemens de planlocatie te herontwikkelen. De herontwikkeling voorziet in de realisatie van 2 woningen.

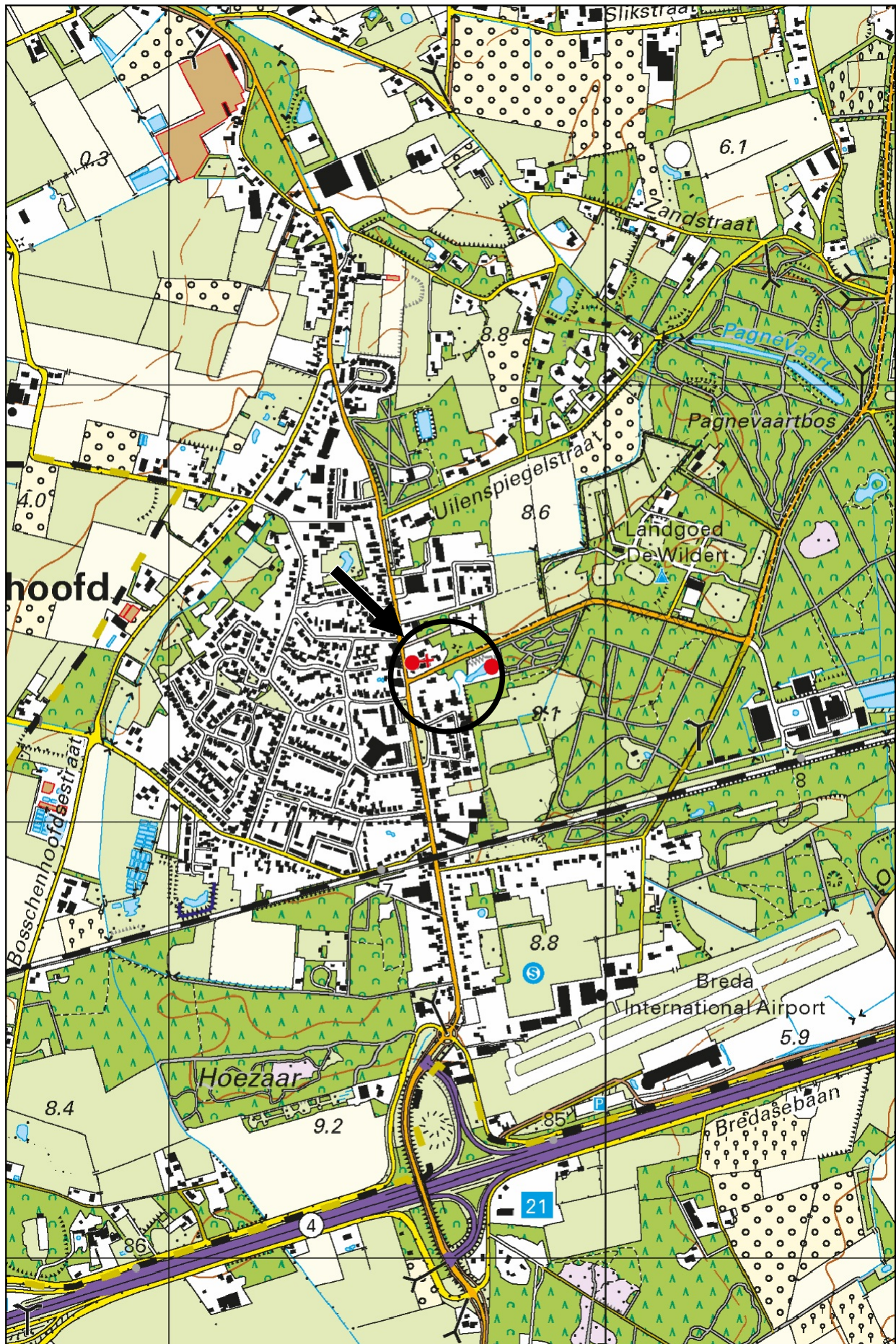
Ten opzichte van de huidige situatie zal ten aanzien van de ontwikkeling het verhard oppervlak toemen met circa 880 m². Op basis van het af te koppelen verhard oppervlak en de bergingseis van de gemeente Halderberge bedraagt de waterbergingsopgave voor het plangebied in totaal circa 6 m³ (880 m² x 0,007 m). Deze opgave zal worden opgesplitst tussen de westelijke en oostelijke woning.

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) gescheiden van het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden ingezameld en binnen de planlocaties worden verwerkt. Het plan voorziet in de mogelijkheid om hemelwater zowel boven- als ondergronds of in een combinatie van beide te verwerken. Vanuit de gemeente Halderberge heeft een bovengrondse bergingsvoorziening de voorkeur.

Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel in de omgeving.

Op basis van de randvoorwaarden en uitgangspunten worden er vanuit het oogpunt van de waterhuishouding geen belemmering verwacht ten aanzien van de bestemmingswijziging.

Bijlage 1 Topografische ligging



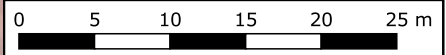
Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

Bijlage 2 Boorlocaties



Legenda

- ⊙ Boring tot 0,5 m -mv
- Boring tot 3,0 m -mv
- ⊕ Peilbuis



Titel: Boorlocaties A4

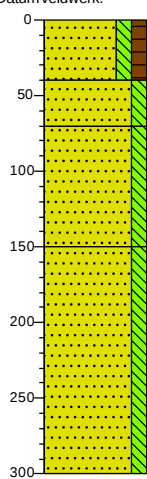


PROJECT: 14400.002
SCHAAL: 1:500
DATUM: 17-12-2020
GETEKEND: Rnu

Bijlage 3 Boorprofielen

Boring: 01

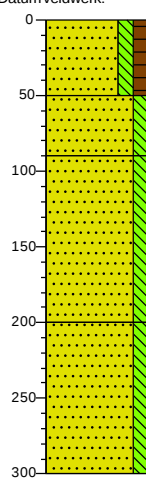
Datum veldwerk: 15-12-2020



0	bosgrond
40	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
70	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak wortelhoudend, licht beigegrijs, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, matig siltig, licht geelbeige, Edelmanboor
150	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, licht grijsbeige, Edelmanboor
200	
250	
300	

Boring: 02

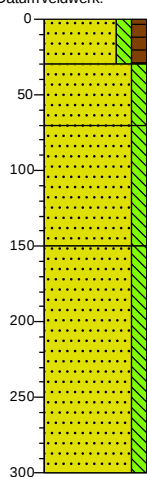
Datum veldwerk: 15-12-2020



0	bosgrond
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
50	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak wortelhoudend, licht beigegrijs, Edelmanboor
90	
	Zand, matig fijn, matig siltig, licht geelbeige, Edelmanboor
150	
200	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, licht grijsbeige, Edelmanboor
250	
300	

Boring: 03

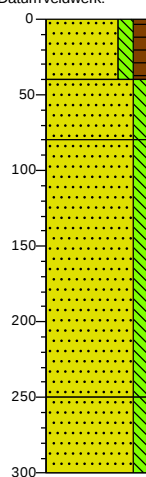
Datum veldwerk: 15-12-2020



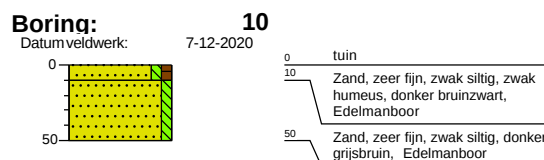
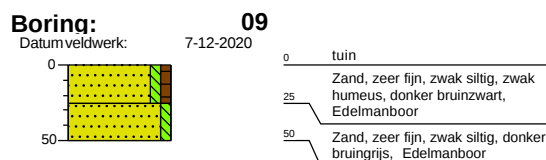
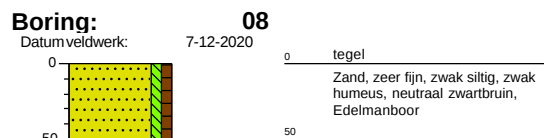
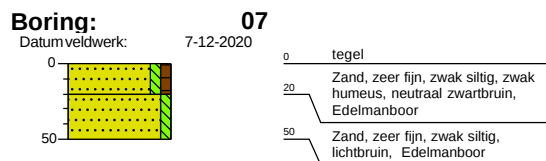
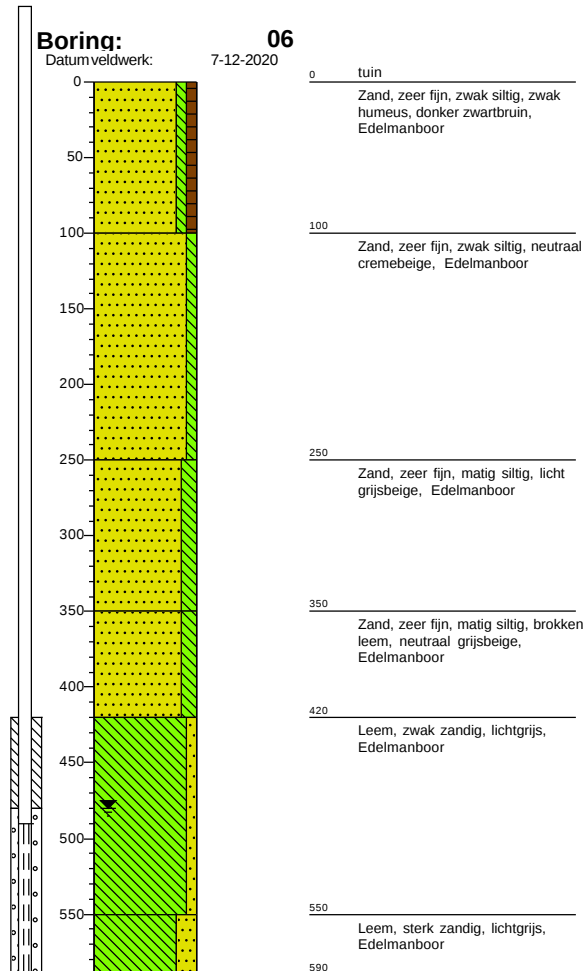
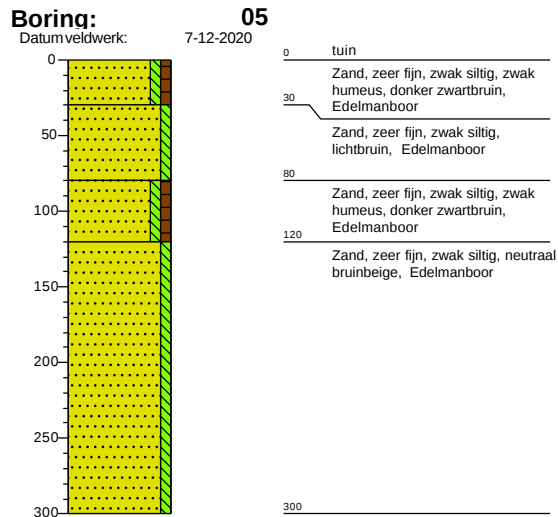
0	bosgrond
30	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
70	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak wortelhoudend, licht beigegrijs, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, matig siltig, licht geelbeige, Edelmanboor
150	
	Zand, matig fijn, matig siltig, licht grijsbeige, Edelmanboor
200	
250	
300	

Boring: 04

Datum veldwerk: 15-12-2020



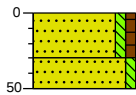
0	bosgrond
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
40	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak wortelhoudend, licht beigegrijs, Edelmanboor
80	
	Zand, matig fijn, matig siltig, licht geelbeige, Edelmanboor
150	
200	
250	
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijsbeige, Edelmanboor
300	



Boring: 11

Datum veldwerk:

7-12-2020

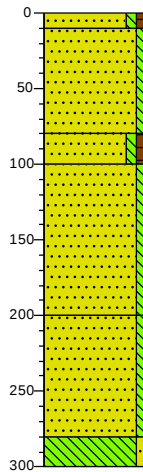


0 tegel
30 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraal zwartbruin, Edelmanboor
50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraal bruingeel, Edelmanboor

Boring: 12

Datum veldwerk:

7-12-2020

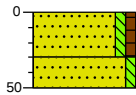


0 tuin
10 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraal zwartbruin, Edelmanboor
80 Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtbruin, Edelmanboor
100 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker bruinzwart, Edelmanboor
200 Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
280 Leem, zwak zandig, licht grijsbeige, Edelmanboor
300

Boring: 13

Datum veldwerk:

7-12-2020

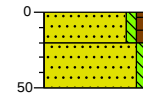


0 tegel
30 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraal zwartbruin, Edelmanboor
50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtbruin, Edelmanboor

Boring: 14

Datum veldwerk:

7-12-2020

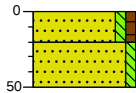


0 tegel
20 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraal zwartbruin, Edelmanboor
50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtbruin, Edelmanboor

Boring: 15

Datum veldwerk:

7-12-2020



0 tegel
20 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraal zwartbruin, Edelmanboor
50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtbruin, Edelmanboor

Legenda (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

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

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

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster
	volumering

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand (tijdens veldwerk)
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

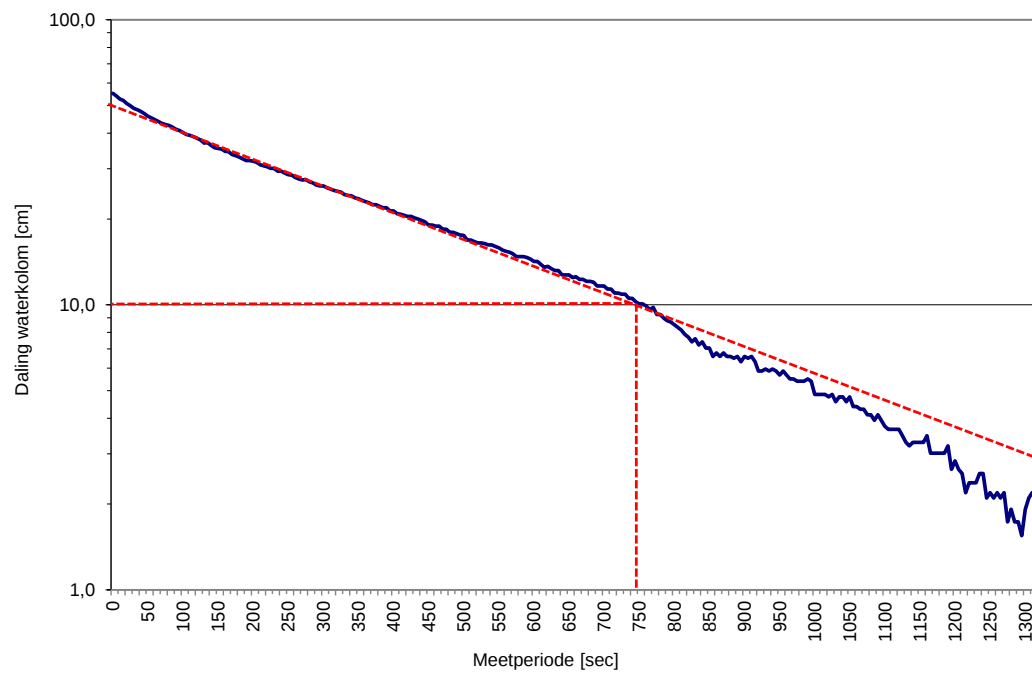
	slib
	water

peilbuis

	blinde buis
	casing
	hoogste grondwaterstand
	gemiddelde grondwaterstand
	laagste grondwaterstand
	zand afdichting
	bentoniet/mikoliet/klei afdichting
	grind afdichting
	filter

Bijlage 4 Berekende k-waardes

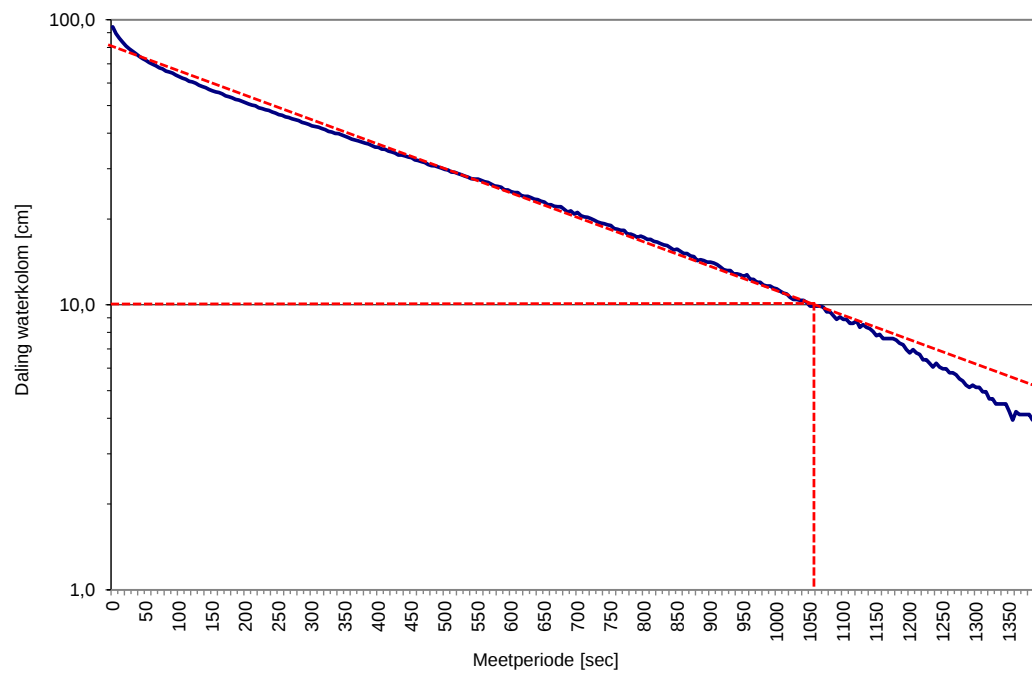
02 meting 3 [50 - 150 cm -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	750
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	3,8

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

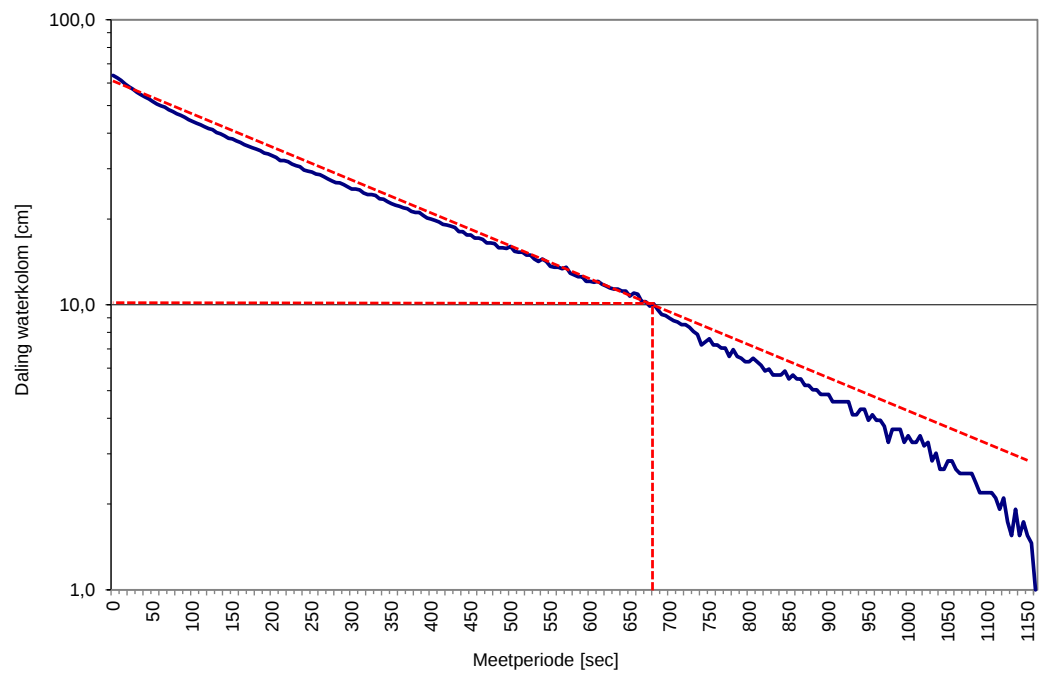
03 meting 3 [50 - 150 cm -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1060
LOG h0 [cm]	80
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	3,5

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

04 meting 3 [50 - 150 cm -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	680
LOG h0 [cm]	60
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	4,6

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

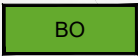
Bijlage 5 Verbeelding ‘bestemmingsplan Pagnevaart’



Plangebied



Enkelbestemmingen

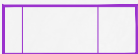


Bos

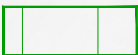


Wonen

Gebiedsaanduidingen



luchtvaartverkeerzone - 5



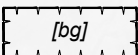
milieuzone - grondwaterbeschermingsgebied

Bouwvlakken



bouwvlak

Bouwaanduidingen



bijgebouwen



vrijstaand

Maatvoeringen

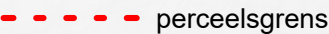


maximum aantal wooneenheden



maximum bouwhoogte (m)

Aanduiding



BESTEMMINGSPLAN 'Pagnevaart'
verbeelding

GEW: 9-11-2022

GEW: .

GEW: .

GEW: .

D.D. 6-10-2022

TEK: MB

SCHAAL: 1:1000

BLAD: B006 A3

WERK NR: S20054

GEMEENTE HALDERBERGE

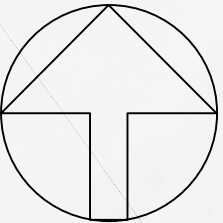
OPDRACHTGEVER:

Horsthuis Bouwmanagement

...

...

Bureau
Dhondt
architectuur-BNA, ruimtelijke ordening, bouwadvies



Kronenburgwerf 36
4812 XR Breda

Telefoon : 076 - 5229520
E-mail : info@dhondt.nl
Website : www.dhondt.nl

