

Waterparagraaf
Beeksestraat te Prinsenbeek

Waterparagraaf

Beeksestraat te Prinsenbeek

Opdrachtgever : Vexpro B.V.
Horst 26
5126 BX Gilze

Projectnummer : 20190556

Status rapport / versie nr. : Definitief 02

Datum : 9 juni 2020

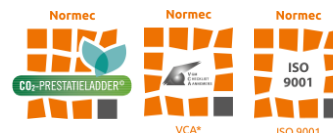
Opgesteld door :

Gecontroleerd door :

Voor akkoord : Paraaf : _____

Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
C01	12-03-2020	Concept 01, Waterparagraaf Beeksestraat	TV	WB
D01	27-03-2020	Definitief 01, berekening IT-riool	TV	WB
D02	09-06-2020	Definitief 02, opmerkingen gemeente Breda	WB	SA

VCA* Systeemcertificaat EC-VCA-10362 heeft betrekking op het uitvoeren van veldwerk bodem, landmeten en direct toezicht op werken.



INHOUD

blz.

1	INLEIDING	2
2	BELEIDSKADER	3
2.1	Beleid gemeente	3
2.2	Beleid waterschap Brabantse Delta	3
2.3	Watertoetsproces	4
3	BESCHRIJVING HUIDIGE SITUATIE	5
3.1	Gebiedsbeschrijving	5
3.2	Bodem, infiltratie	6
3.3	Grondwaterstand	7
3.4	Waterschap aspecten	8
3.5	Riolering	8
4	BESCHRIJVING TOEKOMSTIGE SITUATIE	9
4.1	Planbeschrijving	9
4.2	Waterbezwaar	10
4.3	Advies behandeling regenwater (RWA)	10
4.4	Advies behandeling vuilwater (DWA)	12
4.5	Ontwatering planlocatie	12
4.6	Conclusie	13

BIJLAGEN

1	Doorlatendheidsonderzoek
2	Oppervlaktetekening

1 INLEIDING

In opdracht van Vexpro B.V. is door AGEL adviseurs een waterparagraaf opgesteld ten behoeve van een herontwikkeling aan de Beeksestraat te Prinsenbeek. De herontwikkeling bestaat uit de sloop van een schuur en de realisatie van vijf patiowoningen en een viertal appartementen.

Om de voorgenomen ontwikkeling mogelijk te maken, dient er een bestemmingsplanprocedure te worden doorlopen. De noodzakelijk geachte omgevingsonderzoeken dienen als onderbouwing voor de bestemmingsplanprocedure. In het kader van deze procedure dient een wateradvies van het bevoegd gezag te komen in de vorm van een goedgekeurde waterparagraaf.

In de waterparagraaf wordt een advies gegeven voor de toekomstige waterhuishouding van het plangebied. Dit advies is daarbij gebaseerd op:

1. Het beleid van het voerende waterschap Brabantse Delta en gemeente Breda;
2. Het digitale overleg tussen Vexpro B.V. (dhr. Vermeer), AGEL adviseurs (dhr. De Beer) en de gemeente Breda (dhr. Jansen, mw. Turel en mw. Van den Aker) op d.d. 05-06-2020;
3. Resultaten bureau- en veldonderzoek.

2 BELEIDSKADER

2.1 Beleid gemeente

Hemel- en grondwaterbeleid

1. Pas als de schop in de grond gaat, gelden extra eisen;
2. Bij elke (her)ontwikkeling dient het water van kleine buien daar waar het valt te worden verwerkt (in plaats van directe afvoer naar de riolering);
3. Voor een toename van verhard oppervlak gelden zwaardere eisen, ook extreem zware buien moeten ter plaatse kunnen worden opgevangen;
4. Grondwater leidt niet tot structurele grondwateroverlast en vormt geen belemmering voor het grondgebruik;
5. De systeemkeuze en uitgangspunten worden in een rapportage vastgelegd en onderbouwd.

Duurzaam omgaan met hemelwater

De voorkeursvolgorde voor hemelwater in Breda is gericht op het zoveel mogelijk zichtbaar in de bodem brengen en vasthouden van schoon hemelwater, daar waar het valt. Dit betekent dat ten eerste wordt gestreefd naar infiltreren waar het kan, ten tweede bergen en vertraagd afvoeren waar infiltratie niet kan en als laatste afvoeren naar een andere bergings- of afvoervoorziening. Deze voorkeursvolgorde geldt zowel bij een toename van het verhard oppervlak als bij geen toename van verhard oppervlak. Er is geen toename van verhard oppervlak bij het opbreken van bestrating, terugplaatsen van dezelfde of nieuwe bestrating en sloop/nieuwbouw van gebouwen. Verhard oppervlak wat niet afvoert op het riool of open water, maar het water infiltreert in de bodem, wordt gelijk gesteld aan onverhard oppervlak. Ook groene daken worden beschouwd als onverhard. In alle gevallen geldt: zuiveren waar nodig (afstromend regenwater van verontreinigde ondergronden).

Geen toename van verhard oppervlak

De ontwikkelende partij moet op eigen terrein kleine buien op een zo natuurlijk mogelijke wijze verwerken en schone en vuile waterstromen gescheiden aanleveren tot aan de perceelsgrens.

Als werknorm hanteert de gemeente 70 m³ per ha verhard oppervlak. Dit staat gelijk aan het lokaal verwerken van 7 mm neerslag. Bij een dergelijke hoeveelheid berging in de hemelwater verwerkende voorziening wordt, ten opzichte van gesloten verharding, jaarlijks ca. 80% van alle buien afgevangen en waar mogelijk geïnfiltreerd in de bodem. Om de bergingscapaciteit voor een volgende bui weer beschikbaar te hebben moet het hemelwater binnen 3 dagen (op natuurlijke wijze) zijn weggezakt in de bodem.

Duurzame omgang met grondwater

De gemeente Breda streeft via het grondwaterbeleid naar een situatie waarbij het grondwater niet tot structurele grondwateroverlast leidt en geen belemmering vormt voor het gebruik van de grond. De ontwikkelende partij moet bij de (her)inrichting van het terrein naast het Bouwbesluit in een zo vroeg mogelijk stadium rekening houden met grondwater. Dit betekent dat de toekomstige functies dienen te voldoen aan de minimale ontwateringsdiepte van 0,70 m –mv.

2.2 Beleid waterschap Brabantse Delta

Het waterschap Brabantse Delta is verantwoordelijk voor het waterbeheer in de gemeente. Het gaat dan om het waterkwantiteits en –kwaliteitsbeheer, de waterkeringzorg, waterzuivering, het grondwaterbeheer, het waterbodembeheer en vaak ook het scheepvaartbeheer. Het beleid en de daarmee samenhangende doelen van het waterschap zijn opgenomen in het waterbeheerplan 2016-2021, wat tot stand is gekomen in samenspraak met de waterpartners. Zo zijn bijvoorbeeld relevante waterthema's gekoppeld aan de belangrijkste ruimtelijke ontwikkelingen in de regio.

Daarnaast heeft het waterschap waar nodig nog toegespitst beleid en beleidsregels op de verschillende thema's/speerpunten uit het waterbeheersplan en heeft het waterschap een eigen verordening; De Keur en de legger. De Keur bevat gebods- en verbodsbepalingen met betrekking tot ingrepen die consequenties hebben voor de waterhuishouding en het waterbeheer. De legger geeft aan waar de waterstaatswerken liggen, aan welke afmetingen en eisen die moeten voldoen en wie onderhoudsplichtig is. Veelal is voor deze ingrepen een watervergunning van het waterschap benodigd. De Keur is onder andere te raadplegen via de site van waterschap Brabantse Delta.

De drie Brabantse waterschappen, Aa en Maas, De Dommel en Brabantse Delta hebben hun keuren geharmoniseerd. Als onderdeel van dit harmonisatietraject hanteren de waterschappen sinds 1 maart 2015 dezelfde (beleids)uitgangspunten voor het beoordelen van plannen waarbij het verhard oppervlak toeneemt.

Bij een toename en afkoppelen van het verhard oppervlak geldt het uitgangspunt dat plannen zoveel mogelijk hydrologisch neutraal worden uitgevoerd. Vanwege het principe wordt bij uitbreiding van verhard oppervlak voor de omgang van hemelwater uitgegaan van de voorkeursvolgorde infiltreren, bergen, afvoeren. De waterschappen maken bij het beoordelen van plannen met een toegenomen verhard oppervlak onderscheid tussen grote en kleine plannen.

2.3 Watertoetsproces

Het watertoetsproces is een belangrijk instrument om het waterbelang in ruimtelijke plannen en besluiten te waarborgen. Het gaat daarbij om alle waterhuishoudkundige aspecten waaronder veiligheid, wateroverlast, watertekort, waterkwaliteit en verdroging, en om alle wateren: rijkswateren, regionale wateren en grondwater. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerder in een zo vroeg mogelijk stadium met elkaar in gesprek brengt.

3 BESCHRIJVING HUIDIGE SITUATIE

3.1 Gebiedsbeschrijving

De herontwikkeling is gelegen in de kern van Prinsenbeek en wordt omsloten door de Beeksestraat in het oosten, de woningen aan de Pasquelelaan in het zuiden, de woningen aan de Akkerlaan in het westen en de woningen aan de Pater Rommelaan in het noorden. Het plangebied heeft een oppervlakte van 2.855 m² en is kadastraal bekend onder: kadastrale gemeente PRINSENBEK, sectie E, nummer 3718. Het maaiveld binnen het plangebied varieert van circa 2,90 m +N.A.P. in het oosten nabij de Beeksestraat tot circa 3,40 m +N.A.P. in het westen. In afbeelding 3.1 is de situering van het plan ten opzichte van de omgeving weergegeven.

Afbeelding 3.1: Situering plangebied met de planlocatie rood omkaderd (bron: Street Smart).



3.2 Bodem, infiltratie

De bodemkundige hoofdeenheid kan worden gekenmerkt als 'Eerdgronden, voedselrijk en vochtig tot droog'. Uit de grondwaterkaart van Nederland is het volgende bekend over de geohydrologische bodemopbouw.

Tabel 3.2: Regionale bodemopbouw.

Diepte (m –mv)	Geohydrologische schematisatie	Formatie	Samenstelling
0-15	Eerste watervoerend pakket	Twente	Matig grof zand
15-65	Eerste scheidende laag	Kedichem en Tegelen	Klei en zand

Daarnaast kan het plangebied op basis van de kaartbank van de provincie Noord-Brabant worden gekenmerkt als 'geschikt voor infiltratie'.

Ten behoeve van de planontwikkeling is door AGEL adviseurs een doorlatendheidsonderzoek verricht op d.d. 5 maart 2020. In dit doorlatendheidsonderzoek zijn de volgende aspecten bepaald:

- De bodemopbouw met behulp van boorkernen;
- De infiltratiecapaciteit in de onverzadigde zone.

In bijlage 1 is de rapportage van het doorlatendheidsonderzoek toegevoegd. De conclusie van het onderzoek is hieronder weergegeven.

Afbeelding 3.2: Locatie praktijkproeven/boringen.



Op basis van de isohypsenkaart van de gemeente Breda, welke ondersteund wordt door de grondwatertrappenkaart, is vastgesteld dat de GHG zich minimaal 1,15 m beneden maaiveld bevindt. De gemeten grondwaterstand gedurende het veldwerk op 5 maart 2020 bevond zich in de diepere boring een grondwaterstand van 1,20 m –mv infiltratie van regenwater is mogelijk door middel van een voorziening welke zich boven de 1,00 m –mv bevindt.

De gemeten k-waarde vanuit de Constant-head tot op een diepte van 1,00 m -mv variëren van 0,27 tot 5,28 m/dag. De gemeten k-waarde van boorlocatie 1A valt lager uit omdat de zandlaag ter plaatse sterk siltig is. Omdat de bodem hoofdzakelijk is opgebouwd uit een matig fijn, zwak siltig zandpakket, wordt boorlocatie 1a buiten beschouwing gelaten. Veiligheidshalve wordt vanuit het infiltratieonderzoek d maatgevende k-waarde vastgesteld op 1,10 m/dag. Conform de Leidraad Riolering, C2200 Hydraulisch functioneren van regenwatervoorzieningen, kan gesteld worden dat goed infiltreren binnen het plangebied mogelijk is wanneer de k-waarde van de bodem in het gebied groter dan of gelijk is aan 1,00 m/dag.

De bodem is hiermee geschikt voor infiltratie. De ondergrond wordt niet verstoord door leemlagen welke een negatief effect hebben op de infiltratiecapaciteit. Boven de 1,75 m +N.A.P. kan binnen de planontwikkeling Beeksestraat te Prinsenbeek regenwater geïnfiltreerd worden mits er geen gebruik wordt gemaakt van uitlopende bouwmaterialen.

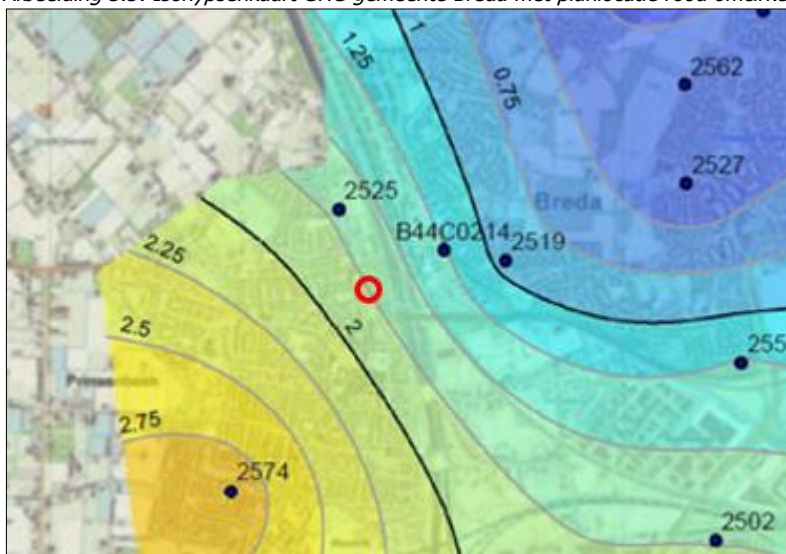
3.3 Grondwaterstand

Uit de wateratlas van de P=provincie Noord-Brabant blijkt de grondwatertrap VII (GHG: groter dan 0,80 m –mv) voor te komen. Deze waarde is verkregen door een regionaal watermodel die gekalibreerd en gevalideerd is op basis van onder andere TNO-gegevens.

In de omgeving van het plangebied zijn geen representatieve TNO-peilbuizen aanwezig.

De gemeente Breda heeft binnen de gemeentegrenzen meerdere peilbuizen staan die worden gemonitord. Op basis van deze meetgegevens heeft de gemeente een isohypsenkaart opgesteld. De isohypsenkaart met de GHG is weergegeven in afbeelding 3.3. Op basis van deze isohypsen zou de GHG voor het plangebied rond de 1,75 m +N.A.P.

Afbeelding 3.3: Isohypsenkaart GHG gemeente Breda met planlocatie rood omcirkeld (bron: gemeente Breda).



3.4 Waterschap aspecten

In de directe omgeving van het plangebied zijn geen watergangen of keringen aanwezig welke in beheer zijn bij het waterschap Brabantse Delta.

Het plangebied is conform de Keur van waterschap Brabantse Delta niet gelegen in een attentiegebied, beperkt beschermd gebied, bescherm gebied waterhuishouding of invloedsgebied Natura2000. Wel bevindt het plangebied zich in grondwaterdeelgebied I (westelijke zandgronden).

3.5 Riolering

Ter hoogte van het plangebied is in de Beeksestraat een gemengd stelsel gelegen wat in beheer is bij de gemeente Breda. De huidige verharding van het plangebied watert (oppervlakkig) af op de lager gelegen Beeksestraat (ca. 2,80 m +N.A.P.), alwaar het water via kolken het gemengde riool instroomt.

In 2020 staat een volledige renovatie gepland van de Beeksestraat Zuid (tussen Velsgoed en Kapelstraat). In de directe omgeving, op circa 120 meter ten oosten van het plangebied is een afvalwatertransportleiding van het waterschap gelegen.

4 BESCHRIJVING TOEKOMSTIGE SITUATIE

4.1 Planbeschrijving

De bestemmingsplanprocedure moet de realisatie van 5 grondgebonden woningen en 4 appartementen aan de Beeksestraat te Prinsenbeek mogelijk maken. De daken worden uitgevoerd als groendak, waarbij de benodigde minimale berging van 20 mm voorzien is. Een eventuele overstort van de daken vindt plaats middels de particuliere regenwaterafvoer. Binnen het plangebied zullen eveneens parkeerplekken worden gerealiseerd. Aanvullend wordt er ruimte gereserveerd voor groen. De ontwikkeling blijft in zijn geheel in particulier eigendom. Het maaiveld van het plangebied in de toekomstige situatie varieert van 2,90 m +N.A.P. aan de Beeksestraat tot 3,30 m +N.A.P. in het westen van het plangebied. In afbeelding 4.1 is de voorgenomen ontwikkeling weergegeven.

Afbeelding 4.1: Terreinindeling nieuwe situatie (bron: van Beijsterveldt & Gommers architecten).



De huidige bebouwing en terreinverharding worden voor de voorgenomen ontwikkeling gesloopt en opgebroken. Ten gevolge van de toekomstige ontwikkeling zullen er verschillende type verhardingen mogelijk gemaakt worden in de ontwikkelingslocatie. De verdeling van de oppervlaktes ten opzichte van de huidige en toekomstige situatie zijn weergegeven in tabel 4.1 en in bijlage 2.

Tabel 4.1: Oppervlakteverdeling.

Oppervlaktes	Huidig [m ²]	Toekomstig [m ²]	
		7 mm	78 mm
Dak	166	-	-
Groen dak	-	-	814
Semi openbare verharding	-	135	332
Tuinverharding	304,50	60	232
Halfverharding/grasbetontegels (50%)	-	20	253
Semi openbaar groen	-	-	131
Particulier groen	2.384,50	-	878
Totaal	2.855	2.855	
Totaal verhard	470,50	205	690,50

Op basis van deze gegevens wordt in totaal 425 m² (toekomstig – huidig = (205 + 690,50 m²) – 470,50 m²) aan extra verharding aangelegd.

4.2 Waterbezwaar

Met betrekking tot hydrologisch neutraal ontwikkelen hebben de drie Brabantse waterschappen, Aa en Maas, De Dommel en Brabantse Delta hun keuren geharmoniseerd, Keur 2015. Daarnaast zijn de algemene regels vastgelegd binnen de "Algemene regels waterschap Brabantse Delta". De beleidsregels aanvullend op de Keur zijn verder vastgelegd binnen de "Beleidsregels voor waterkering, waterkwantiteit en grondwater". Aanvullend op de beleidsregel 13 is het stuk "Hydrologische uitgangspunten bij de keurregel voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen". De waterschappen maken bij het beoordelen van plannen onderscheid tussen grote en kleine plannen. De grenswaarde waaraan getoetst wordt zijn; minder dan 2.000 m², tussen de 2.000 m² en 10.000 m² en meer dan 10.000 m².

Met een verhardingstoename van 425 m² valt de plantwikkeling onder de grenswaarde van minder dan 2.000 m². Vanuit de Algemene Regel is er geen verplichting tot aanleg van een retentievoorziening vanuit het waterschap Brabantse Delta en kan regenwater direct worden geïnfilteerd of worden afgevoerd op het oppervlaktewater.

Conform het gemeentelijk beleid dient er bij de aanleg van nieuwe verharding op locaties van bestaande verharding 7 mm gecompenseerd te worden. Bij een verhardingstoename is dit 78 mm gecompenseerd. **De benodigde compensatie voor het plangebied wordt bepaald op 55 m³:**

- 205 m² x 7 mm = 1,44 m³
- 690,50 m² x 78 mm = 53,86 m³

4.3 Advies behandeling regenwater (RWA)

Het waterschap en de gemeente hanteren bij nieuwe ontwikkelingen het principe van waterneutraal bouwen, waarbij gestreefd wordt naar het behoud of herstel van de 'natuurlijke' waterhuishoudkundige situatie. Vanwege dit principe wordt bij uitbreiding van verhard oppervlak voor de omgang van regenwater uitgegaan van de voorkeursvolgorde infiltreren, bergen, afvoeren. Deze voorkeursvolgorde dient te worden doorlopen. De technische eisen en uitgangspunten voor het ontwerp van watersystemen zijn opgenomen in de 'Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen'.

Infiltratie

Conform de Kaartbank van de provincie Noord-Brabant is de locatie gelegen in een infiltratiegebied. Dit wordt bevestigd door de uitgevoerde infiltratieproeven. Vanuit de infiltratieproeven (zie bijlage 1) is een k-waarde bepaald van 1,10 m/dag. Voor de berekeningen wordt deze k-waarde gereduceerd met een veiligheidsfactor 3, waardoor deze uitkomt op 0,37 m/dag.

De gemeente Breda hanteert op locaties met infiltratie het volgende principe:

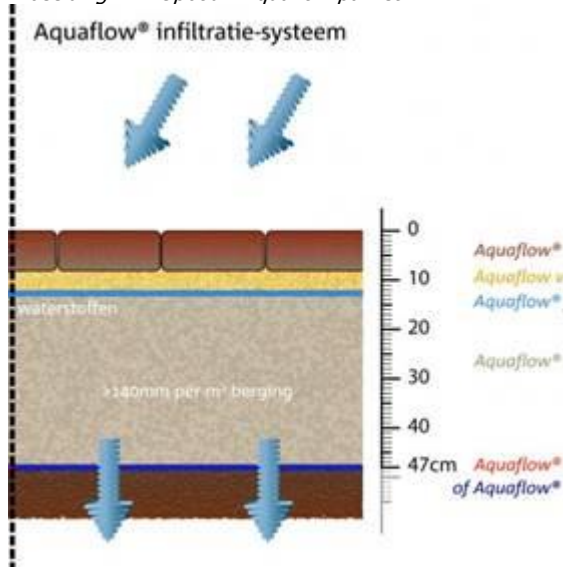
- niet onnodig verharden (groen blijft groen);
- via groen-/bodempassage (bijv. groen dak/plantsoen/berm/greppel/wadi);
- via wegpassage (bijv. split/infiltratiestroken);
- via ondergrondse voorziening (bijv. infiltratieriolen/infiltratiekolken+split).

In het plangebied is maar beperkt ruimte voor bovengrondse voorzieningen. De berging wordt daarom ook gezocht in ondergrondse voorzieningen, waar het water heen stroomt met behulp van (infiltratie)kolken.

Invulling waterbezwaar

Onder de toegangsweg (240 m²) wordt in plaats van menggranulaat een laag Aquaflow (0,35 m fundatie, 0,04 m vlijlaag, scheidingsdoek, filterdoek, microben en bestrating) toegepast. Aquaflow is geschikt voor woonstraten en parkeerterreinen (inclusief vrachtwagens). In het Aquaflow-pakket kan 140 liter/m² statische berging plaats vinden. De stijfheid is (bij een goede verdichting) tot 1.400 MPa. Omdat het Aquaflow-pakket ook leeg dient te lopen, wordt geadviseerd om de infiltratie-variant toe te passen, zie afbeelding 4.2.

Afbeelding 4.2: Opbouw Aquaflow-pakket.



De infiltratie van het Aquaflow-pakket staat gelijk aan de infiltratiecapaciteit van de ondergrond (0,37 m/dag). Uitgaande van een oppervlak van 240 m², kan er in het Aquaflow-pakket dus 34 m³ statische berging plaats vinden en 89 m³/dag dynamische berging in de vorm van infiltratie. Omdat de infiltratiecapaciteit hoger is dan de bergingscapaciteit, zal het bergend vermogen van de voorziening gewaarborgd blijven.

Ter plaatse van het dolomiet tussen de patio's kan via eenzelfde constructie water geborgen en geïnfiltreerd worden. Het benodigde infiltratieoppervlak van de dolomiet bedraagt 150 m². Door hier een Aquaflow-fundatie onder aan te brengen, kan hierin 21 m³ statische berging en 56 m³/dag dynamische berging plaats vinden.

Gezamenlijk kan er in de funderingen 55 m³ statisch en 145 m³/dag dynamisch geborgen worden. Hiermee wordt statisch nipt, doch dynamisch ruimschoots, voldaan aan de gestelde bergingseis van 55 m³ van de gemeente Breda. Een eventuele overloop vindt plaats ter plaatse van de laagst gelegen kolken. Dit is richting de Beeksestraat, alwaar het water via het maaiveld over kan lopen op het gemeentelijke rioolstelsel wanneer de neerslagsituatie dermate extreem is dat de infiltratie niet voldoende snel functioneert.

Daarnaast worden op particulier terrein nog aanvullende infiltratievoorzieningen aangelegd; dDe particuliere regenwaterafvoer wordt uitgevoerd als IT-riool. De huisaansluitingen van de patio-woningen wateren via een spuwer op de erfgrans af op de openbare ruimte, alwaar het water richting de (infiltratie)kolken stroomt welke met het Aquaflow verbonden zijn. De huisaansluiting van het appartementengebouw is direct aangesloten op de Beeksestraat. Omdat met de te realiseren infiltratievoorziening in het semi openbaar gebied reeds voldaan wordt aan de bergingseis van de gemeente Breda, is de berging van de infiltratievoorzieningen op eigen terrein niet berekend.

Voor het functioneren van de infiltratievoorzieningen is het van belang is dat er geen gebruik wordt gemaakt van uitlogende bouwmaterialen, zoals lood, koper, zink en zacht PVC. Het Aquaflow-pakket vangt zware metalen af en zuivert de koolwaterstoffen.

4.4 Advies behandeling vuilwater (DWA)

In het plangebied worden 5 woningen en 4 appartementen gerealiseerd. Er wordt gemiddeld 120 liter vuilwater per dag geproduceerd per inwoner en afgevoerd naar het rioolstelsel. Per woning wordt uitgegaan van een gemiddelde woonbezetting van 2,5 bewoners. Dit betekent dat er dus 9 woningen x 2,5 inwoner per woning x 120 liter = 2.700 liter vuilwater per dag wordt 'geproduceerd'.

Het vuilwater vanuit het plangebied dient als gevolg van de nieuwe ontwikkeling te worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel in de Beeksestraat. De verdere uitwerking hiervan dient in samenspraak met de gemeente Breda te worden uitgevoerd. Van belang is dat op de grens tussen het particulier terrein en de gemeentelijke grond een inspectieput geplaatst wordt.

4.5 Ontwatering planlocatie

Om grondwateroverlast te voorkomen, wordt gestreefd naar een bepaalde minimale ontwateringdiepte bij de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG). Voor het plangebied wordt uitgegaan van een indicatieve GHG van 1,75 m +N.A.P. Met een minimaal maaiveldniveau van 2,90 m +N.A.P. ligt de GHG op minimaal 1,15 m -mv. Voor stedelijk gebied wordt een ontwateringsdiepte van 0,70 m -mv nagestreefd. Hier voldoet het plangebied aan.

In verband met de gevoeligheid van het plangebied voor wateroverlast bij extreme neerslag, wordt aanbevolen om het vloerpeil van de woningen 70 cm boven de GHG te situeren. Uitgaande

van een GHG van 1,75 m +N.A.P. en een toekomstige maaiveldhoogte van 2,90 tot 3,30 m +N.A.P., wordt hier aan voldaan.

Volgens de eisen van het waterschap dient er kwelneutraal gebouwd te worden. Dit betekent dat ten opzichte van de huidige situatie geen extra kwel mag ontstaan. Vooral de gevolgen van het verdiept bouwen van bijvoorbeeld een kelder verdient de aandacht. Voor zover bekend wordt er bij de planontwikkeling niet verdiept gebouwd.

4.6 Conclusie

Om te voldoen aan de watertoets dient deze waterparagraaf formeel ter beoordeling te worden voorgelegd aan het waterschap voor een wateradvies.

BIJLAGE 1

DOORLATENDHEIDSONDERZOEK

**Doorlatendheidsonderzoek
Beeksestraat te Prinsenbeek**

samen onze omgeving creëren

Doorlatendheidsonderzoek

Beeksestraat te Prinsenbeek

Opdrachtgever : Vexpro B.V.
Horst 26
5126 BX Gilze

Projectnummer : 20190556

Status rapport / versie nr. : Concept 01

Datum : 12 maart 2020

Opgesteld door :

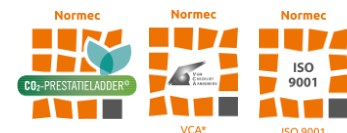
Gecontroleerd door :

Voor akkoord :

Paraaf : _____

Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
C01	12-03-2020	Concept 01, Doorlatendheidsonderzoek Beeksestraat	TV	WB

VCA* Systeemcertificaat EC-VCA-10362 heeft betrekking op het uitvoeren van veldwerk bodem, landmeten en direct toezicht op werken.



C01 Doorlatendheidsonderzoek
Vexpro B.V.
Beeksestraat te Prinsenbeek

20190556
maart 2020
blad 1

INHOUD

blz.

1	INLEIDING	2
2	BODEM- EN DOORLATENDHEIDONDERZOEK	3
	2.1 Bepaling lokale bodemopbouw	3
	2.2 Bepaling grondwaterstand	3
	2.3 Infiltratieonderzoek conform K-sat-methode	4
3	CONCLUSIE BODEM- EN INFILTRATIEONDERZOEK	6

BIJLAGEN

1	Boorstaten
2	Constant-head

1 INLEIDING

In opdracht van Vexpro B.V. heeft AGEL adviseurs een doorlatendheidsonderzoek verricht, ten behoeve van het bepalen van de infiltratiewaarde voor de planontwikkeling Beeksestraat te Prinsenbeek. De aanleiding voor het uitvoeren van het infiltratieonderzoek is de vraag naar infiltratiemogelijkheden in het kader van hydrologisch neutraal bouwen. Het doorlatendheidsonderzoek heeft betrekking op het kadastraal perceel PSB00 E 3718. Middels een infiltratieonderzoek wordt inzicht verkregen in de waterdoorlatendheid en de bodemgesteldheid ter hoogte van de onderzoeklocatie.

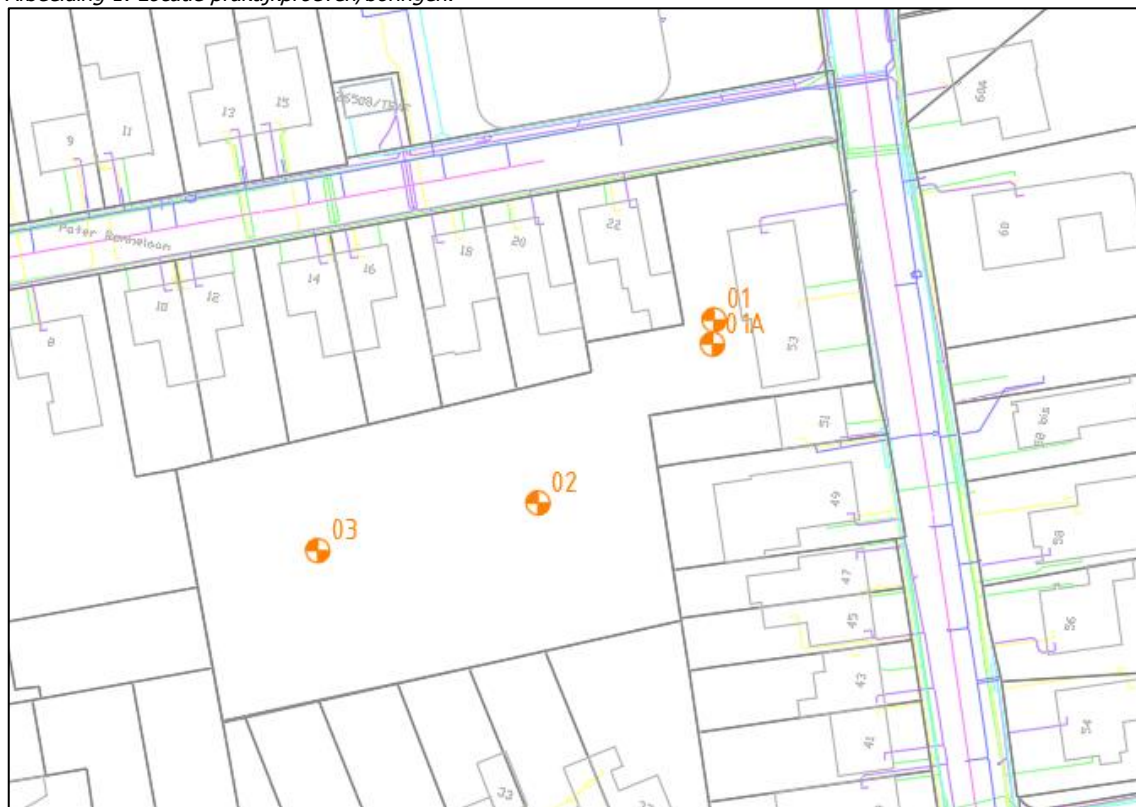
Om te bepalen of het infiltreren van het regenwater in de bodem van het plangebied mogelijk is zijn er een drietal praktijkproeven uitgevoerd op locatie. De precieze locatie van de praktijkproeven is weergegeven in afbeelding 1. Op basis van de uitgevoerde praktijkproeven zijn de volgende aspecten bepaald:

- De bodemopbouw met behulp van boorkernen;
- De infiltratiecapaciteit in de onverzadigde zone.

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- Bodem en infiltratieonderzoek (hoofdstuk 2);
- Conclusie infiltratieonderzoek (hoofdstuk 3).

Afbeelding 1: Locatie praktijkproeven/boringen.



2 BODEM- EN DOORLATENDHEIDONDERZOEK

2.1 Bepaling lokale bodemopbouw

Voor het bepalen van de bodemopbouw zijn er binnen het plangebied een viertal boringen uitgevoerd tot een diepte van circa 1,00 m –mv, de uitkomende grond is vervolgens visueel geanalyseerd. In bijlage 1 zijn de boorstaten van de uitgevoerde boringen toegevoegd en in afbeelding 1 de locaties van de boringen.

De bodemopbouw in het plangebied kan als volgt worden omschreven:

Boring 1:

- Vanaf 0,08 m –mv tot 0,20 m –mv: Zand, matig fijn, zwak siltig, grijsbeige;
- Vanaf 0,20 m –mv tot 0,50 m –mv: Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig baksteenhouder, resten wortels, donker grijsbruin;
- Vanaf 0,50 m –mv tot 1,00 m –mv: Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus donker grijsbruin;
- Vanaf 1,00 m –mv tot 1,30 m –mv: Zand, matig fijn, zwak siltig, bruingeel;
- Vanaf 1,30 m –mv tot 1,50 m –mv: Zand, zeer fijn, sterk siltig, grijsgeel.

Boring 1A:

- Vanaf 0,08 m –mv tot 0,15 m –mv: Zand, matig fijn, zwak siltig, grijsbeige;
- Vanaf 0,15 m –mv tot 0,80 m –mv: Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin;
- Vanaf 0,80 m –mv tot 1,00 m –mv: Zand, matig fijn, zwak siltig, grijsbruin.

Boring 2:

- Maaiveld tot 0,80 m –mv: Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin;
- Vanaf 0,80 m –mv tot 1,00 m –mv: Zand, matig fijn, zwak siltig, bruingeel.

Boring 3:

- Maaiveld tot 0,80 m –mv: Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, resten wortels, donker grijsbruin;
- Vanaf 0,00 m –mv tot 0,00 m –mv: Zand, matig fijn, zwak siltig, grijsgeel.

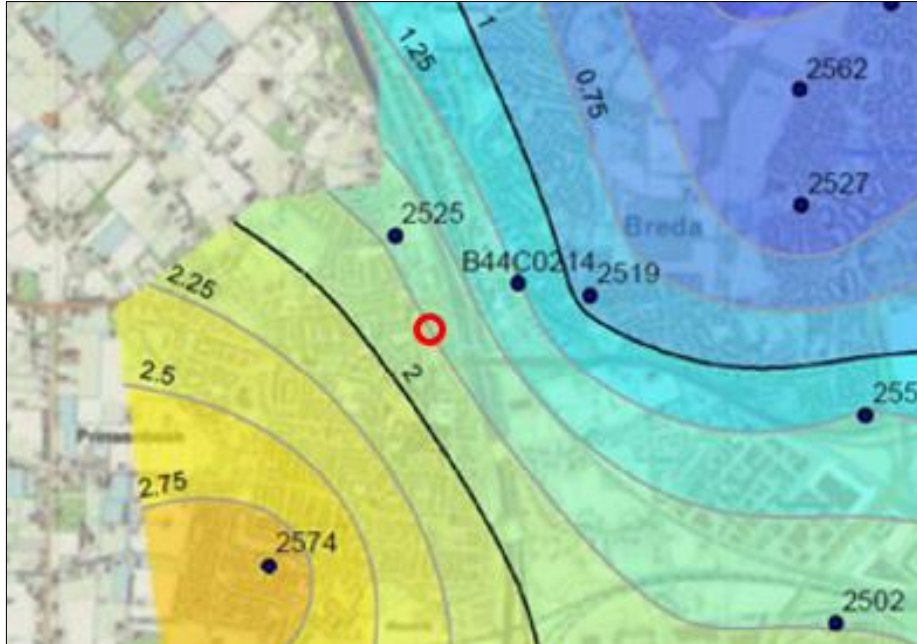
2.2 Bepaling grondwaterstand

Uit de wateratlas Provincie Noord-Brabant blijkt de grondwatertrap VII (GHG: groter dan 0,80 m –mv) voor te komen. Deze waarde is verkregen door een regionaal watermodel die gekalibreerd en gevalideerd is op basis van onder andere TNO-gegevens.

In de omgeving van het plangebied zijn geen representatieve TNO-peilbuizen aanwezig.

De gemeente Breda heeft binnen de gemeente grenzen meerdere peilbuizen staan die worden gemonitord. Op basis van deze meetgegevens heeft de gemeente een isohypsenkaart opgesteld. De isohypsenkaart met de GHG is weergegeven in afbeelding 3.3. Op basis van deze isohypsen bevindt de GHG voor het plangebied zich rond 1,75 m +N.A.P.

Afbeelding 3.3: Isohyphenkaart GHG gemeente Breda met planlocatie rood omcirkeld (bron: gemeente Breda)



Gedurende het veldwerk op d.d. 5 maart 2020 bevond het grondwater zich in de diepere boring op 1,20 m –mv. Dit is net onder de vastgestelde GHG van 1,15 m –mv. Het veldwerk heeft plaats gevonden na een zeer natte periode. De tijdens het veldwerk aangetroffen grondwaterstand ondersteund hierbij de vastgestelde GHG.

2.3 Infiltratieonderzoek conform K-sat-methode

Om de doorlaatfactor (k-waarde) van de bodemlagen boven het grondwater (onverzadigde zonde) te bepalen zijn op d.d. 5 maart 2020 met het K-sat meetinstrument een drietal in-situ testen uitgevoerd. De meetprocedure staat bekend als "constant-head", en kan tot een diepte van 4,00 m –mv worden uitgevoerd.

Ten behoeve van het infiltratieonderzoek is een waterkolom met bepaalde hoogte in het boorgat gerealiseerd, waarnaar de hoeveelheid water is gemeten die per tijdseenheid nodig was om de waterkolom op een constante hoogte te houden. De meting is doorgezet tot het benodigde debiet min of meer constant was. Aan de hand van het uitstromende debiet en een vormfactor volgens Glover is de verzadigde doorlaatfactor bepaald. In tabel 2.3 zijn de resultaten van het infiltratieonderzoek samengevat.

Tabel 2.3: Overzicht k-waarden.

Infiltratielocatie	k-waarde (m/dag)	Infiltratiediepte
Constant-head		
Boorlocatie 1A	0,27	1,00 m –mv
Boorlocatie 2	1,10	1,00 m –mv
Boorlocatie 3	5,28	1,00 m –mv

C01 Doorlatendheidsonderzoek
Vexpro B.V.
Beeksestraat te Prinsenbeek

20190556
maart 2020
blad 5

De gemeten k-waarde vanuit de Constant-head tot op een diepte van 1,00 m -mv variëren van 0,27 tot 5,28 m/dag. De gemeten k-waarde van boorlocatie 1A valt lager uit omdat de zandlaag ter plaatsen sterk siltig is. Omdat de bodemopbouw 1,00 m –mv grotendeels uit fijn zwak siltig zand bestaat, wordt boorlocatie 1a buiten beschouwing gelaten. Veiligheidshalve wordt er uitgegaan van de laagste representatieve k-waarde van 1,10 m/dag (boring 2).

3 CONCLUSIE BODEM- EN INFILTRATIEONDERZOEK

De bodem is hoofdzakelijk opgebouwd uit een matig fijn, zwak siltig zandpakket. Op basis van de isohypsenkaart van de gemeente Breda, welke ondersteund wordt door de grondwatertrappenkaart, is vastgesteld dat de GHG zich minimaal 1,15 m beneden maaiveld bevindt. De gemeten grondwaterstand gedurende het veldwerk op d.d. 5 maart 2020 bevond zich in de diepere boring een grondwaterstand van 1,20 m –mv infiltratie van regenwater is mogelijk doormiddel van een voorziening welke zich boven de 1,00 m –mv bevindt.

Vanuit het infiltratieonderzoek is een maatgevende k-waarde van 1,10 m/dag vastgesteld. Conform de Leidraad Riolering, C2200 Hydraulisch functioneren van regenwatervoorzieningen, kan gesteld worden dat goed infiltreren binnen het plangebied mogelijk is wanneer de k-waarde van de bodem in het gebied groter dan of gelijk is aan 1,00 m/dag. De infiltratiecapaciteit in de zandlaag op 1,00 m –mv komt uit op 1,10 m/dag.

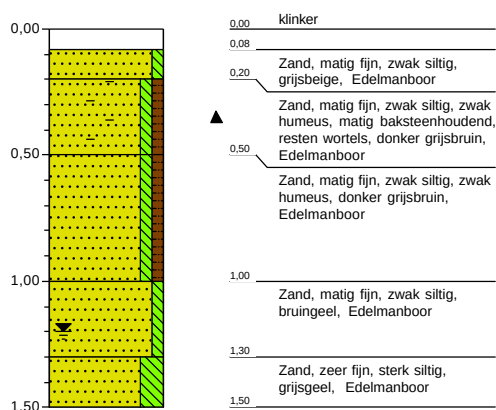
De bodem is hiermee geschikt voor infiltratie. De ondergrond wordt niet verstoord door leemlagen welke een negatief effect hebben op de infiltratiecapaciteit. Boven de 1,75 m +N.A.P. kan binnen de planontwikkeling Beeksestraat te Prinsenbeek regenwater geïnfiltreerd worden, mits er geen gebruik wordt gemaakt van uitlopende bouwmaterialen.

BIJLAGE 1

BOORSTATEN

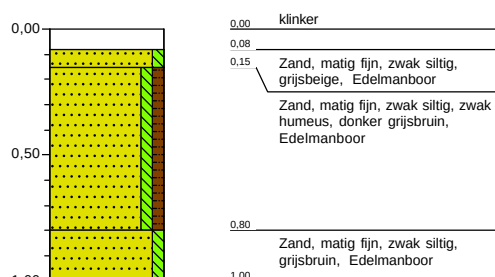
Boring: 01

Datum: 5-3-2020
Boormeester: Martijn Ast
X: 108594,89
Y: 401867,56



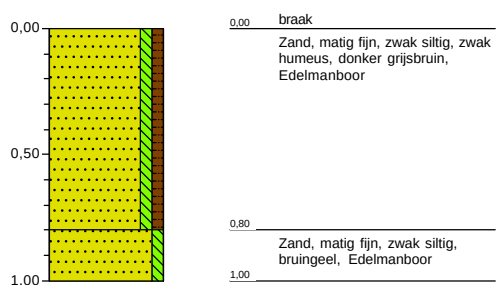
Boring: 01A

Datum: 5-3-2020
Boormeester: Martijn Ast
X: 108594,71
Y: 401865,97



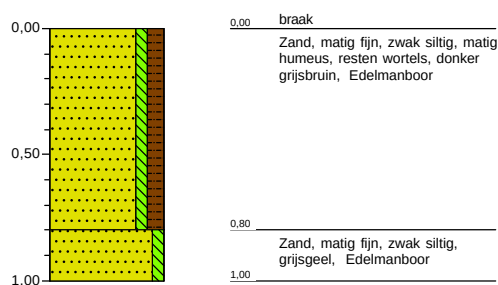
Boring: 02

Datum: 5-3-2020
Boormeester: Martijn Ast
X: 108572,35
Y: 401845,10



Boring: 03

Datum: 5-3-2020
Boormeester: Martijn Ast
X: 108544,13
Y: 401838,98



Projectnaam: Beeksestraat te Prinsenbeek

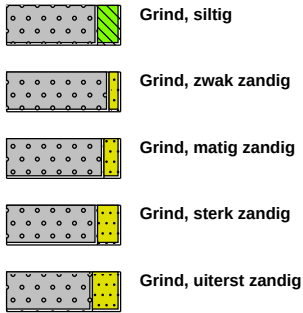
Projectcode: 20190556

Bijlage: Profielbeschrijvingen

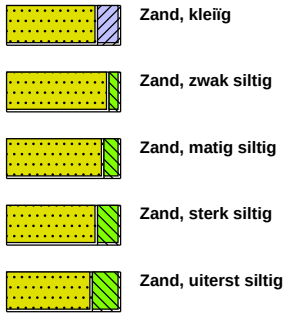
'Getekend volgens NEN 5104'

Legenda (conform NEN 5104)

grind



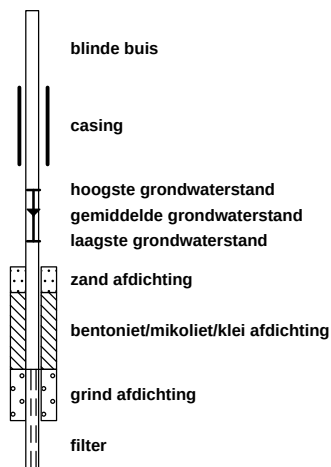
zand



veen



peilbuis



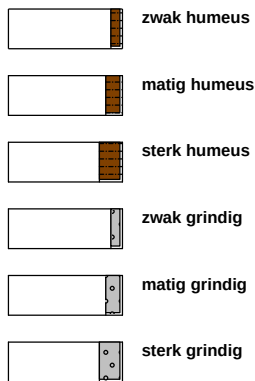
klei



leem



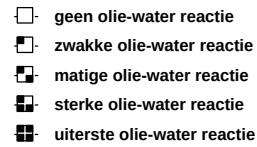
overige toevoegingen



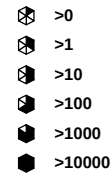
geur



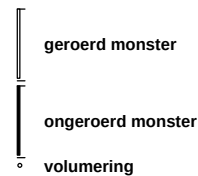
olie



p.i.d.-waarde



monsters



overig



BIJLAGE 2

CONSTANT-HEAD

K-waarde berekening Compact Constant Head Permeameter

Opdrachtgever: Vexpro B.V.
 Project: 20190556
 Boorgatnummer: 1A
 Datum: 5-3-2020

diepte boorgat D cm	diepte tot stabiel peil d=(D-H) cm	waterdiepte stabiel peil H cm	Waarde afhankelijk van de onderzochte diepte:			
			1 Constante druk buis H1 cm	2 Constante druk buizen H1+50 cm	3 Constante druk buizen H1+100 cm	4 Constante druk buizen H1+150 cm
100,0	82,0	18,0		85,5		

Invoeren meetresultaten					tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	volume water A cm³	volume water B cm³	volume Q cm³/min	volume Q cm³/h
diepte boorgat D cm	Pijlschaal beginpijl P1 cm	Pijlschaal eindpijl P2 cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec						
100	45,0	44,0	0	20	20	1,0		105,0	315,0	18900
100	44,0	43,5	20	40	20	0,5		52,5	157,5	9450
100	43,5	43,4	40	60	20	0,1		10,5	31,5	1890
100	43,4	43,4	60	80	20	0,0		0,0	0,0	0
100	43,4	43,3	80	100	20	0,1		10,5	31,5	1890
100	43,3	43,2	100	120	20	0,1		10,5	31,5	1890
100	43,2	43,1	120	140	20	0,1		10,5	31,5	1890

De meting is correct uitgevoerd als er minstens drie maal achter elkaar in een constant tijdstraject eenzelfde volume water wordt geïnfilteerd.
 De zakking van de waterstand (delta y) bij een vast tijdstraject (delta t) is constant.

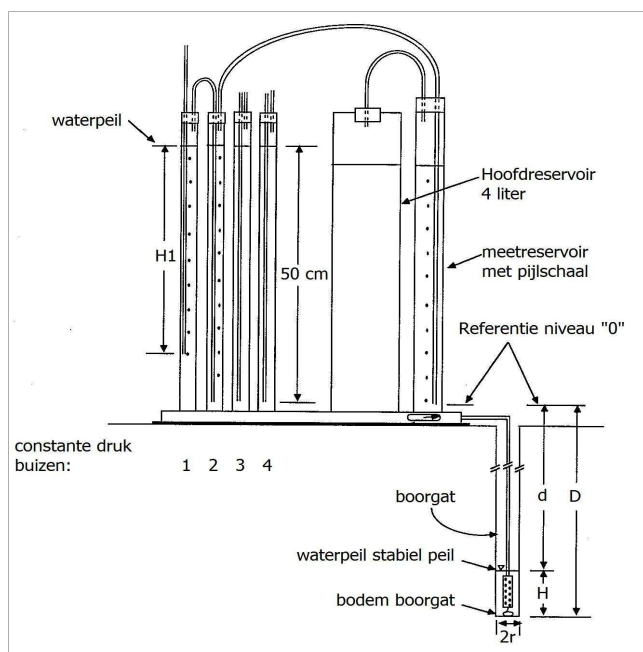
$$A = \frac{\sinh^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

$$K_{sat} = A * Q$$

A CCHP	H	H/r
l/cm²	cm	cm/cm
0,000606	18,00	3,60

volume Q	Ksat A * Q	K-waarde
cm³/h	cm/h	m/d
1890	1,14	0,27

r	straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk)	5	cm
D	diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0"		cm
H	waterdiepte bij stabiel peil		cm
d	diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0"		cm
P1	pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval		cm
P2	pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval		cm
delta t	tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal		sec
delta y	daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal		cm
Volume A	alleen het meetreservoir gebruikt	20	cm²
Volume B	meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt	105	cm²



Opdrachtgever: Vexpro B.V.
Project: 20190556
Boorgatnummer: 2
Datum: 5-3-2020

Invoeren meetresultaten					tijdstraject	zakking waterstand delta y cm	volume water A cm³	volume water B cm³	volume Q cm³/min	volume Q cm³/h
diepte boorgat D cm	Pijlschaal beginpijl P1 cm	Pijlschaal eindpijl P2 cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec						
100	38,5	37,5	20	40	20	1,0		105,0	315,0	18900
100	37,5	37,0	40	60	20	0,5		52,5	157,5	9450
100	37	36,0	60	80	20	1,0		105,0	315,0	18900
100	36	35,5	80	100	20	0,5		52,5	157,5	9450
100	35,5	34,5	100	120	20	1,0		105,0	315,0	18900
100	34,5	33,8	120	140	20	0,7		73,5	220,5	13230
100	33,8	33,1	140	160	20	0,7		73,5	220,5	13230
100	33,1	32,7	160	180	20	0,4		42,0	126,0	7560
100	32,7	32,3	180	200	20	0,4		42,0	126,0	7560
100	32,3	31,9	200	220	20	0,4		42,0	126,0	7560

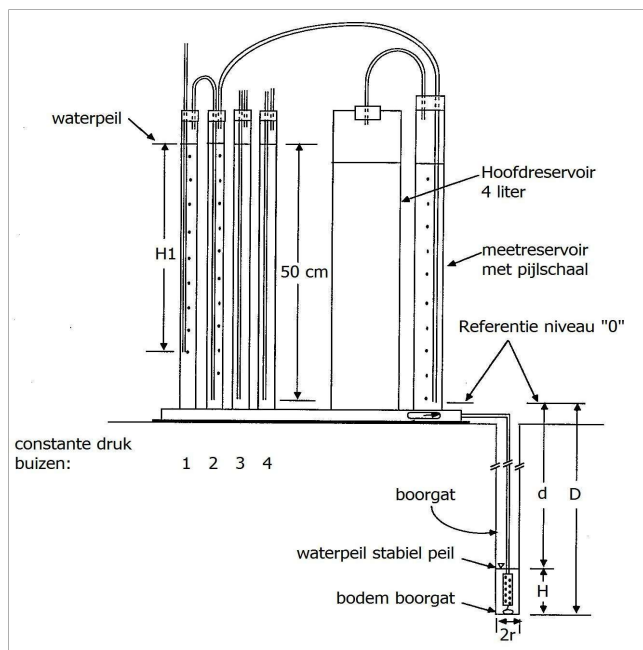
$$A = \frac{\text{Sinh}^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

$$K_{sat} = A * Q$$

A CCHP	H	H/r
l/cm ²	cm	cm/cm
0.000606	18.00	3.60

volume Q	Ksat A *Q	K-waarde
cm³/h	cm/h	m/d
7560	4.58	1.10

r	straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk)	5	cm
D	diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0"		cm
H	waterdiepte bij stabiel peil		cm
d	diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0"		cm
P1	pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval		cm
P2	pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval		cm
delta t	tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal		sec
delta y	daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal in		cm
Volume A	alleen het meetreservoir gebruikt	20	cm ²
Volume B	meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt	105	cm ²



Opdrachtgever: Vexpro B.V.
Project: 20190556
Boorgatnummer: 3
Datum: 5-3-2020

Invoeren meetresultaten					tijdstraject	zakking waterstand delta y cm	volume water A cm³	volume water B cm³	volume Q cm³/min	volume Q cm³/h
diepte boorgat D cm	Pijlschaal beginpijl P1 cm	Pijlschaal eindpijl P2 cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec						
100	48,0	45,0	0	20	20	3,0		315,0	945,0	56700
100	45,0	44,0	20	40	20	1,0		105,0	315,0	18900
100	44,0	43,0	40	60	20	1,0		105,0	315,0	18900
100	43,0	41,5	60	80	20	1,5		157,5	472,5	28350
100	41,5	40,5	80	100	20	1,0		105,0	315,0	18900
100	40,5	39,5	100	120	20	1,0		105,0	315,0	18900
100	39,5	38,5	120	140	20	1,0		105,0	315,0	18900

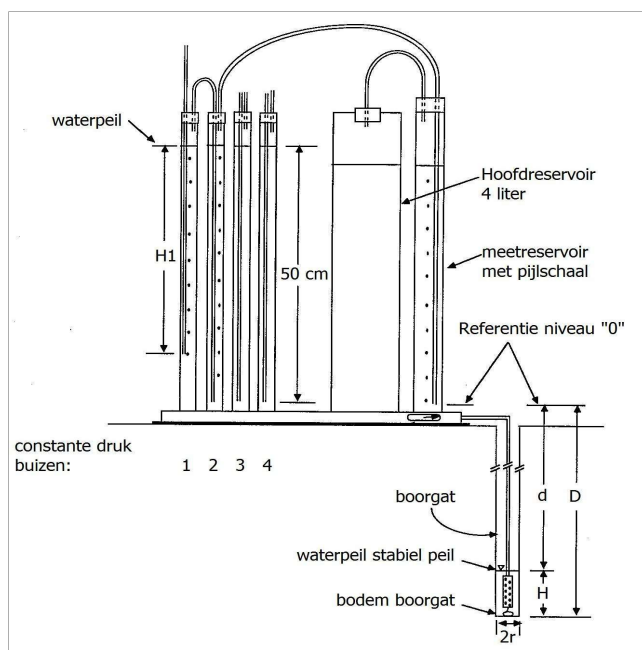
$$A = \frac{\text{Sinh}^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

$$K_{sat} = A * Q$$

A CCHP	H	H/r
l/cm ²	cm	cm/cm
0.001165	11.00	2.20

volume Q	Ksat A *Q	K-waarde
cm³/h	cm/h	m/d
18900	22.02	5.28

r	straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk)	5	cm
D	diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0"		cm
H	waterdiepte bij stabiel peil		cm
d	diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0"		cm
P1	pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval		cm
P2	pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval		cm
delta t	tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal		sec
delta y	daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal in		cm
Volume A	alleen het meetreservoir gebruikt	20	cm ²
Volume B	meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt	105	cm ²





Postbus 4156
4900 CD Oosterhout
Hoevestein 20b
4903 SC Oosterhout

0162 - 456481
info@ageladviseurs.nl
www.ageladviseurs.nl

BIJLAGE 2

OPPERVLAKTE TEKENING



LEGENDA

Algemeen

	Plangebied (2.855 m ²)		Tuinverharding 50% verhard (609 m ²)
	Dakoppervlak (166 m ²)		Groen particulier (2.080 m ²)

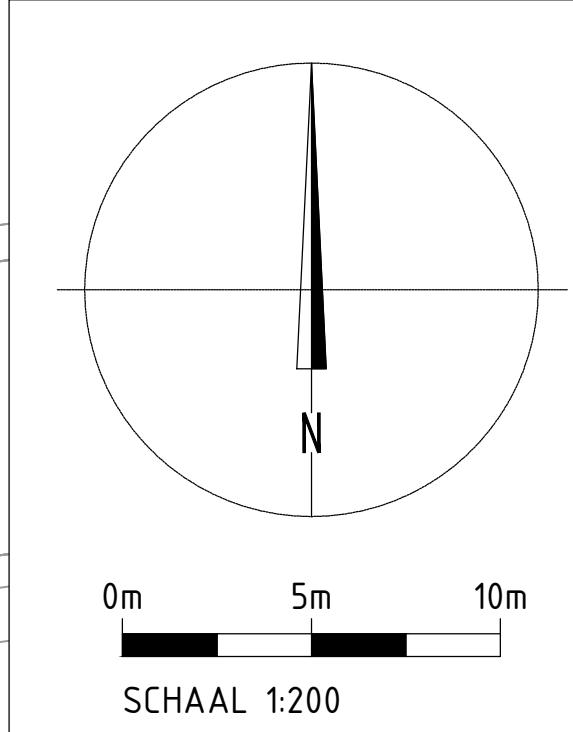
A G E L
adviseurs

ruimte
infra
bouw
milieu

postbus 4156
4900 cd oosterhout
hoevestein 20b
4903 sc oosterhout
0162 - 45 64 81
www.ageladviseurs.nl

normec
certificatie
milieu

project BEEKSESTRAAT TE PRINSENBEK		status DEFINITIEF
opdrachtgever Vexpro B.V.		werknr. 20190556
onderdeel Oppervlakteverdeling huidige situatie Waterparagraaf		bladnr. 10OT01
getekend door R. Pagie	par.	datum 08-06-2020
gecontroleerd door ing. W. de Beer	par.	doc. type Tekening
schaal 1:200		formaat A1
		schaal 1:200



bestandsnaam: C:\20190556-00 Beeksestraat te Prinzenbeek\02 Ontwerpdocumenten\301 Terein\04 Infra\20190556_2020-06-08_10OT01.dwg





Postbus 4156
4900 CD Oosterhout
Hoevestein 20b
4903 SC Oosterhout

0162 - 456481
info@ageladviseurs.nl
www.ageladviseurs.nl