



WATERTOETS

ôPARC HEILARô

TE BREDA



Water



watertoets

óParc Heilaarô te Breda

Opdrachtgever	Synchroon B.V. Zilverstraat 39 2718 RP ZOETERMEER
Rapportnummer	1743.002
Versienummer	D2
Status	Eindrapportage
Datum	24 maart 2017
Vestiging	Brabant Heinz Moormannstraat 1b 5831 AS Boxmeer 0485 - 581818 boxmeer@econsultancy.nl
Opsteller	ing. R. van den Berg
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	ir. E.H.S. van der Lippe
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.

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	1
2.1	Huidige en toekomstige situatie plangebied.....	1
2.2	Bodemopbouw.....	2
2.3	Geohydrologie	2
2.4	Grondwater.....	2
2.5	Oppervlaktewater.....	3
2.6	Riolering	3
3	LOCATIESPECIFIEK ONDERZOEK.....	4
3.1	Algemeen	4
3.2	Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau.....	4
3.3	Doorlatendheid	4
4	BELEID	6
4.1	Waterschap Brabantse Delta	6
4.2	Gemeente Breda	6
5	PLANUITWERKING	7
5.1	Verhard oppervlak.....	7
5.2	Ontwateringsnormen.....	7
5.3	Randvoorwaarden en uitgangspunten	8
5.4	Waterbergingsopgave	8
5.5	Hemelwaterafvoersysteem.....	8
5.6	Dimensionering.....	9
5.7	Lediging.....	9
5.8	Calamiteit	9
5.9	Riolering	10
5.10	Kwaliteit.....	10
6	SAMENVATTING CONCLUSIE	10

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
2. - Legger
3. - Locatieschets
4. - Boorprofielen
5. - Grafische uitwerking doorlatendheidsmetingen
6. - Verkavelingstekening (132318j22)
7. - Inrichting groene driehoek (voorbeeld)

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Synchroon bv opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets ten behoeve van de bestemmingsplanwijziging voor de ontwikkeling van "Parc Heilaar" te Breda in de gemeente Breda.

In deze watertoets is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (Waterschap Brabantse Delta en gemeente Breda).

De watertoets is géén aparte procedure, maar is een traject dat geïntegreerd is in de procedure van het ruimtelijk plan of besluit. Uitgangspunt van de watertoets is dat een ruimtelijk besluit of plan geen slechtere waterhuishoudkundige situatie oplevert dan in het bestaande beleid is vastgelegd.

Met het opstellen van de watertoets wordt beoogd dat water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen. Concreet betekent dit dat onderzocht moet worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met hemelwater. Uiteindelijk moet het resultaat zijn dat een nieuw plan/project, dan wel een wijziging hiervan, hydrologisch neutraal is, of -indien mogelijk- een verbetering met zich meebrengt. In een zogenaamde "waterparagraaf" (onderdeel toelichting bestemmingsplan) wordt daarbij met name de wijze waarop de afvoer van hemelwater van daken en verhardingen naar de ondergrond, het oppervlaktewater of de riolering zal plaatsvinden, in de toelichting van het bestemmingsplan vastgelegd. De onderhavige watertoets ligt hieraan ten grondslag.

De eerste versie van de watertoets uit 2015 (project: BRE.C5S.WTO nummer: 15053502) is in het kader van het ontwerp bestemmingsplan door de gemeente Breda beoordeeld en besproken (e-mail d.d. 8 augustus 2016, contactpersoon de heer J. Janssen). De opmerkingen van de gemeente Breda zijn in onderhavig document opgenomen.

2 LOCATIEGEGEVENS

2.1 Huidige en toekomstige situatie plangebied

De onderzoekslocatie ($\pm 2,88$ ha) wordt omsloten door de wegen Baanzicht in het noorden en de Heilaarstraat in het westen en is gelegen ten westen van de kern van Breda in de gemeente Breda (zie bijlage 1).

Het perceel, waar de onderzoekslocatie deel van uitmaakt, is kadastraal bekend gemeente Breda, sectie P, nummer 1918. De coördinaten van de onderzoekslocatie zijn $X = 109.945$, $Y = 400.145$. Het maaiveld bevindt zich volgens het Actueel Hoogtebestand Nederland (www.ahn.nl) op een hoogte van gemiddeld 3,0 á 3,5 m +NAP.

De onderzoekslocatie is grotendeels braakliggend. Ten noorden van de onderzoekslocatie parallel aan de Baanzicht is een geluidswal gelegen. Het perceel is geheel onbebouwd.

De initiatiefnemer is voornemens om de gronden te herontwikkelen ten behoeve van woningbouw (Parc Heilaar).

2.2 Bodemopbouw

De originele bodem bestaat volgens de bodemkaart van Nederland, uit een hoge zwarte enkeerdgrond (zEZ23), die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit lemig fijn zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Boxtel.

2.3 Geohydrologie

Het eerste watervoerend pakket heeft een dikte van ± 5 m en wordt gevormd door zanden van de Formaties van respectievelijk Boxtel en Stramproy. Het eerste watervoerende pakket wordt op een diepte van ± 5 m -mv doorsneden door een kleilaag van ± 5 m dikte. De onderzijde van het eerste watervoerend pakket wordt begrensd door afwisselend zand en kleilagen van de Formatie van Peize-Waalre.

Tabel I. Geohydrologie

Diepte m -mv	Formatie	Typering	Bodem
0 tot 2,5	Boxtel	WVP1a	zand
2,5 tot 5,0	Stramproy	WVP1a	zand
5,0 tot 10,0	Stramproy	SDL1a	klei
10,0 tot 16,0	Stramproy	WVP1b	zand
16,0 tot 22,0	Waalre	SDL1b	klei
22,0 tot 40,0	Peize-Waalre	WVP2a	zand
40,0 tot 55,0	Waalre	Sdl2a	klei
WVP = watervoerend pakket SDL = slecht doorlatende laag			

2.4 Grondwater

TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstandstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. In het archief van TNO zijn geen bruikbare grondwaterdata beschikbaar.

De Gemeente Breda heeft een grondwatermeetnet in beheer. Op basis van de beschikbare gegevens uit dit meetnet is de GHG voor het plangebied vastgesteld op circa 1,7 m +NAP (1,3 á 1,8 m -mv).

Het water van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO in noordelijke richting.

Er liggen geen pompstations in de buurt van de onderzoekslocatie die van invloed zouden kunnen zijn op de grondwaterstroming ter plaatse van de onderzoekslocatie.

De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings-, grondwaterwingebied en/of borings-vrijzone.

2.5 Oppervlaktewater

In de directe omgeving van de onderzoekslocatie zijn enkele A-watergangen gelegen (zie bijlage 2). Deze watergangen grenzen niet direct aan de onderzoekslocatie, maar zijn met name gelegen aan de overzijde van de weg Baanzicht. In de noordoosthoek van de onderzoekslocatie, aan de voorzijde van de woning, loopt eveneens een A-watergang die middels een duiker verbonden is met de watergangen aan de overzijde van de weg Baanzicht.

2.6 Riolering

Voor zover bekend, is er in de rondom liggende wegen een gemengd rioleringsstelsel gelegen.

3 LOCATIESPECIFIEK ONDERZOEK

3.1 Algemeen

Ter plaatse van het plangebied is door Econsultancy in juli 2015 een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd. Doel van het onderzoek is het verkrijgen van inzicht in zowel de bodemopbouw als de (actuele) grondwaterstand, alsmede het bepalen of de bodem geschikt is voor de infiltratie van hemelwater, alsmede het verkrijgen van representatieve k-waarden.

Om meer inzicht te krijgen in de diepere bodemopbouw en de aanwezigheid van eventuele stoorlagen zijn twee boringen geplaatst (1 boring tot 3,5 m -mv en 1 boring tot 3,9 m -mv). Vervolgens is op basis van de bodemopbouw en de actuele grondwaterstand het onderzoekstraject voor de infiltratiemetingen bepaald.

Op de locatieschets in bijlage 3 is de situering van de diepe boringen aangegeven. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 4).

3.2 Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau

Ter plaatse van de boorlocaties is de grond ten opzichte van de rest van de onderzoekslocatie tot een diepte van circa 0,5 m -mv ontgraven. Vanaf het ontgravingsvlak bestaat de bodem voornamelijk uit matig siltig, zeer fijn tot matig grof zand. Er zijn tot de onderzochte diepte geen stoorlagen aangetroffen. Vanaf circa 0,8 m -mv is de bodem zwak roesthoudend.

Na afronding van de veldwerkzaamheden is de grondwaterstand in de boorgaten eenmalig opgenomen. Op 30 juli 2015 stond het grondwater in de boorgaten op een diepte van circa 2,3 tot 2,6 m -mv.

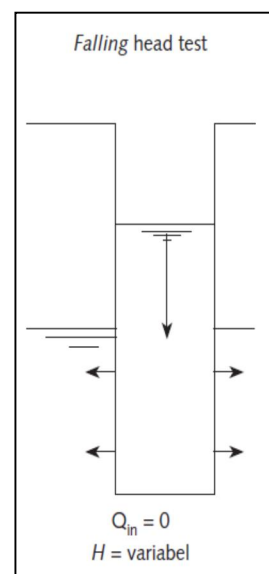
Op basis van de gegevens uit het meetnet van de gemeente Breda, de actuele gemeten grondwaterstand(en) en de hydromorfe kenmerken is de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) voor de planlocatie vastgesteld op circa 1,3 m -mv.

3.3 Doorlatendheid

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

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

Om instorting van het boorgat te voorkomen, is in het boorgat een filterbuis (Ø 90 mm) aangebracht die aan de onderzijde over een lengte van 1 m is geperforeerd. Na het plaatsen van de filterbuis is water opgebracht. Voor het meten van de waterstands daling 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.

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

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 $t = 0$

In tabel II is een classificatie van de doorlatendheid opgenomen.

Tabel II. Classificatie doorlatendheid

K-waarde (m/dag)	Classificatie (*A)
< 0,01	zeer slecht doorlatend
0,01-0,1	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)	

Tabel III 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 II. Bijlage 5 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden.

Tabel III. Overzicht k-waarde per meting

Boring	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
01	120-170	matig siltig, zeer fijn zand	zwak gleyhoudend	5,3	goed
02	130-200	matig siltig, matig grof zand	-	>10	zeer goed

De doorlatendheid van de zandlagen (0,5- 2,0 m -mv) wordt over het algemeen geclassificeerd als goed tot zeer goed doorlatend, waarbij k-waarden van 5,3 en >10 m/dag zijn aangetoond.

Voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen wordt geadviseerd om voor de aanwezige zandlagen een rekenwaarde te hanteren van circa 3,5 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor 0,5.

4 BELEID

Het projectgebied is gelegen binnen het beheersgebied van waterschap Brabantse Delta en de gemeente Breda.

4.1 Waterschap Brabantse Delta

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 bijbehorende algemene regels en beleidsregels. Deze zijn voor de drie waterschappen gelijkloidend.

In de nieuwe keur is opgenomen dat het in beginsel verboden is om zonder vergunning neerslag door toename van verhard oppervlak of door afkoppelen van bestaand oppervlak, tot afvoer naar een oppervlaktewaterlichaam te laten komen. Dit verbod is van toepassing tenzij:

- a. Het afkoppelen van verhard oppervlak maximaal 10.000 m² is, of;
- b. De toename van verhard oppervlak maximaal 2.000 m² is, of;
- c. De toename van verhard oppervlak bestaat uit een groen dak.
- d. De toename van verhard oppervlak tussen 2.000 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:

- a. De bodem van de voorziening dient boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te liggen;
- b. 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;
- c. Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om uitspoeling naar de sloot te voorkomen.

4.2 Gemeente Breda

De gemeente Breda heeft haar beleid omtrent water vastgelegd in het verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan 2014-2018 (vGRP). Hierin is onder meer een samenvatting opgenomen van het hemel- en grondwaterbeleid van de gemeente Breda (bijlage 2 vGRP: ~~Een bodem voorwater~~).

Nieuwe ontwikkelingen binnen de gemeente Breda dienen hydrologisch neutraal uitgevoerd te worden. Expliciet betekent dit dat hemelwater niet op de riolering mag worden aangesloten, maar separaat binnen de plangrenzen moet worden verwerkt. Bij een toename van het verhard oppervlak moet de ontwikkelende partij op eigen terrein extreem zware buien kunnen verwerken en schone en vuile waterstromen gescheiden aanleveren tot aan de perceelsgrens. Ter bepaling van het ruimtebeslag en retentiecapaciteit hanteert de gemeente een werknorm van 780 m³ waterberging per ha toename verhard oppervlak (bui 78 mm in 24 uur). Voorzieningen die ook hemelwater infiltreren mogen kleiner zijn, als het netto effect maar hetzelfde is. Om de retentiecapaciteit voor een volgende bui weer beschikbaar te hebben moet het hemelwater binnen 3 dagen (op natuurlijke wijze) zijn weggezakt in de bodem. De gewenste ledigingstijd bedraagt echter 24 uur.

5 PLANUITWERKING

5.1 Verhard oppervlak

In de huidige situatie is de onderzoekslocatie geheel onverhard. Het plan voorziet in de realisatie van circa 50 woningen/bouwblokken. Als uitgangspunt wordt aangenomen dat 70% van de uitgeefbare kavels verhard (inclusief dak) zal zijn (uitgangspunt gemeente Breda). In tabel IV staan de oppervlakten van de toekomstige bebouwing en verhardingen weergegeven. De oppervlakten zijn bij benadering en bepaald aan de hand van verkavelingstekening, 132318j22 daterend 04-02-2016 (zie bijlage 6).

Tabel IV. Gegevens toekomstig verhard oppervlak

Verhard oppervlak	Toekomstig (m ²)
daken	± 9.205 *
wegen + overige verhardingen	± 5.200
totaal verhard oppervlak	± 14.405
* 70% van uitgeefbaar kaveloppervlak totaal 13.150 m ²	

De toename van het verhard oppervlak in de toekomstige situatie bedraagt circa 14.405 m².

5.2 Ontwateringsnormen

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. Drooglegging is het verschil tussen het oppervlaktewaterpeil en de maaiveldhoogte. 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:

- Openbare wegen: 0,7 m -mv
- Bouwgrond: 0,7 m -mv
- Openbare groenvoorzieningen: 0,5 m -mv

Het huidige maaiveld is gemiddeld gelegen op een hoogte van circa 3,0 tot 3,5 m +NAP. Op basis van de actuele metingen van het grondwater en de periode waarin deze zijn waargenomen, wordt de GHG ingeschat op circa 1,3 m -mv. De ontwatering zal ten aanzien van het bouwpeil in de toekomstige situatie voldoende zijn.

5.3 Randvoorwaarden en uitgangspunten

De belangrijkste randvoorwaarden ten aanzien van het plan en de watertoets zijn op basis van de huidige situatie en het beleid als volgt:

- Streven naar 100% afkoppeling van het verharde oppervlak.
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit (vasthouden, bergen en afvoeren).
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren).
- De wateropgave baseren op basis van een toekomstig verhard oppervlak van 14.405 m².
- K-waarde 4 m/dag.
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform werknorm gemeente Breda (78 mm in 24 uur).
- GHG 1,3 m -mv.
- Randvoorwaarden hemelvoorzieningen (afhankelijk van het type voorziening):
 - Controleerbaar op werking (bijv. via een inspectieput).
 - Mogelijkheid tot reiniging en inspectie (bijv. via een inspectieput).
 - Toepassing blad-/zandvanger (bijv. in de regenpijp).
 - Toepassing overloopvoorziening (bijv. via een hooggelegen leiding).
 - Toepassing van een ontlastvoorziening (bijv. via een overloop op maaiveld).
 - Ontluchtingseisen (bijv. standleiding).
- Aanlegdiepte onderzijde infiltratievoorziening boven de GHG.
- Gewenste ledigingstijd 24 uur.
- Met een gewenste ledigingstijd van 1 dag is een maximale waterdiepte van 0,5 m uitgangspunt.
- Vanuit (water)veiligheid is het uitgangspunt dat de watergang nog een drooglegging moet hebben van 0,2 m.
- Minimaal gebruik onkruidbestrijdingsmiddelen. Bij voorkeur gebruik van alternatieven.
- Geen gebruik maken van uitlogende materialen, bouwen volgens het Duurzaam Bouwen (DuBo) principe.

5.4 Waterbergingsopgave

Uitgaande het toekomstig verhard oppervlak en het beleid van de gemeente Breda bedraagt de waterbergingsopgave maximaal 1.120 m³.

5.5 Hemelwaterafvoersysteem

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) niet op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar separaat binnen de plangrenzen worden verwerkt conform de uitgangspunten van de gemeente Breda.

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.

Hemelwater afkomstig van het dakoppervlak zal op conventionele wijze worden ingezameld en middels een gescheiden rioelstelsel (hemelwaterriool) in de weg verbuisd worden getransporteerd naar een retentievoorziening in het groene uitloopegebied dat is gelegen ten zuiden van de planlocatie.

Binnen het plangebied is aan de zuidzijde voldoende ruimte aanwezig om de waterbergingsopgave bovengronds te bergen en te infiltreren. Invulling hiervoor kan worden gevonden in de driehoek ten zuiden van het plan door hier waterberging te combineren met een speelbestemming (zie bijlage 7). Het bovengronds verwerken en infiltreren van hemelwater heeft tevens ook de voorkeur van de gemeente Breda.

5.6 Dimensionering

De bergingsvoorziening dient dusdanig gedimensioneerd te worden dat de volledige wateropgave (1.120 m^3) geborgen kan worden.

De aangetroffen bodemopbouw geven tezamen met de resultaten van het doorlatendheidsonderzoek geen reden om problemen te verwachten met infiltratie en de lediging van een voorziening. Op basis van lokale ervaring vanuit de gemeente Breda blijkt echter dat op locatie plaatselijk slecht doorlatende grondlagen kunnen voorkomen. Voor het goed functioneren is het essentieel dat deze lagen verwijderd of doorbroken worden.

De gemeente Breda stelt daarnaast dat hoe groot de infiltratiecapaciteit bij aanleg ook is, deze na verloop van tijd af gaat nemen en dat derhalve ten aanzien van de leegloop rekening moet worden gehouden met waarden tot 0,5 m per dag. Met een gewenste ledigingstijd van 1 dag is een maximale waterdiepte van 0,5 m daarnaast uitgangspunt.

Uitgaande van een worst-case scenario waarbij de doorlatendheid afneemt tot 0,5 m per dag is een infiltratieoppervlak benodigd van circa 2.240 m^2 om de wateropgave binnen 24 uur te kunnen verwerken ($1.120 \text{ m}^3/0,5 \text{ m/dag}$).

In de driehoek ten zuiden van het plangebied is ruimte aanwezig om waterberging te combineren met een speelbestemming (zie bijlage 7). De driehoek is in eigendom van de gemeente Breda en heeft een oppervlak van circa 4.200 m^2 . Wanneer de gehele driehoek wordt ontgraven tot 0,5 m -mv, kan uitgaande van een talud van 1 op 5 en waterhoogte van 0,3 m de totale wateropgave worden geborgen. In een dergelijke situatie is nog een waking aanwezig van 0,2 m.

Het toekomstige hemelwaterriool zal alsmede de landschappelijke inpassing van de groene driehoek (omvang, capaciteit en afmetingen) tijdens de verdere planvorming in een waterhuishoudingsplan of rioleringsplan nader berekenend en uitgewerkt moeten worden.

5.7 Lediging

Op basis van de onderzoeksresultaten van het doorlatendheidsonderzoek worden geen problemen verwacht met de lediging van het toekomstige systeem.

5.8 Calamiteit

In een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt dan 78 mm is uitgaande van bovenstaande uitgangspunten nog een waking aanwezig van 0,2 meter. In een dergelijke situatie kan overtollig water vanuit de groene driehoek eventueel overstorten richting de watergang die is gelegen parallel aan de Heilaarpark.

5.9 Riolering

Bij nieuwbouw dient hemelwater en afvalwater gescheiden aangeleverd te worden. Als gevolg van de ontwikkeling zal het aanbod van vuilwater toenemen. Voor de berekening van het toekomstige aanbod en eventuele toename hierin, is voor de berekening uitgegaan van een gemiddeld verbruik van 120 liter per dag geproduceerd per IE. Per woning wordt uitgegaan van een gemiddelde woningbezetting van 2,5 bewoners. Dit betekent dat er dus $2,5 \times 120 \text{ liter} = 300 \text{ liter}$ per dag per woning wordt geloosd. Conform het planontwerp zullen er in totaal 50 woningen/bouwblokken worden gerealiseerd. Dit komt overeen met een aanbod c.q. toename van circa $15 \text{ m}^3/\text{dag}$. De berekening is gebaseerd op basis van aannames en betreft derhalve een indicatie van hoeveelheden.

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

5.10 Kwaliteit

In de Nationale Pakketten Duurzaam Bouwen: Woningbouw nieuwbouw, Woningbouw beheer en Utiliteitsbouw is een tweetal maatregelen (S/U237 en S/U444) opgenomen die onder meer betrekking hebben op het verminderen van de emissie van milieubelastende stoffen naar het van daken afgevoerde hemelwater. Bij nieuwbouw wordt geadviseerd gebruik te maken van niet-uitloogbare bouwmaterialen in verband met de waterkwaliteit. Dit houdt in dat toepassing van materialen voor daken, dakgoten en hemelafvoeren zoals zink, koper, lood etc. wordt afgeraden, tenzij de materialen zijn voorzien van een coating.

6 SAMENVATTING CONCLUSIE

Econsultancy heeft van Synchroon bv opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets ten behoeve van de bestemmingsplanwijziging voor de ontwikkeling van "Parc Heilaar" te Breda in de gemeente Breda.

De bodem bestaat voornamelijk uit matig siltig, zeer fijn tot matig grof zand. Vanaf circa 0,8 m -mv is de bodem zwak roesthoudend. Op 30 juli 2015 stond het grondwater in de boorgaten op een diepte van circa 2,3 tot 2,6 m -mv. Op basis de gegevens uit het meetnet van de gemeente Breda, de actuele gemeten grondwaterstand(en) en de hydromorfe kenmerken is de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) voor de planlocatie vastgesteld op circa 1,3 m -mv (6,7 m +NAP).

De bodem binnen de onderzoekslocatie wordt op basis van de textuur en de doorlatendheidsmetingen geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater. Voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen wordt geadviseerd om voor de aanwezige zandlagen een rekenwaarde te hanteren van $3,5 \text{ m}/\text{dag}$. De gemeente Breda stelt dat hoe groot de infiltratiecapaciteit bij aanleg ook is, deze na verloop van tijd af gaat nemen en dat derhalve ten aanzien van de leegloop rekening moet worden gehouden met waarden tot $0,5 \text{ m}$ per dag.

In de huidige situatie is de onderzoekslocatie geheel onverhard. De initiatiefnemer is voornemens om de gronden te herontwikkelen ten behoeve van woningbouw (Parc Heilaar). Het plan omvat de realisatie van circa 50 woningen/bouwblokken. Het toekomstig verhard oppervlak bedraagt circa 14.405 m^2 . Als uitgangspunt is aangenomen dat 70% van de uitgeefbare kavels verhard zal zijn (uitgangspunt gemeente Breda).

Het projectgebied is gelegen binnen het beheersgebied van waterschap Brabantse Delta en de gemeente Breda. Bij ontwikkelingen waarbij de toename van het verhard oppervlak 2.000 m² of groter is, wordt vanuit het waterschap retentie geëist. Op basis van het beleid van de gemeente Breda zoals opgenomen in het verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan 2014-2018 (vGRP) dienen nieuwe ontwikkelingen binnen de gemeente Breda hydrologisch neutraal uitgevoerd te worden. Ter bepaling van het ruimtebeslag en retentiecapaciteit hanteert de gemeente een werknorm van 780 m³ waterberging per ha toename verhard oppervlak (bui 78 mm in 24 uur).

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) niet op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar separaat binnen de plangrenzen worden verwerkt conform de uitgangspunten van de waterbeheerder. De wateropgave ten aanzien van het plan bedraagt 1.120 m³.

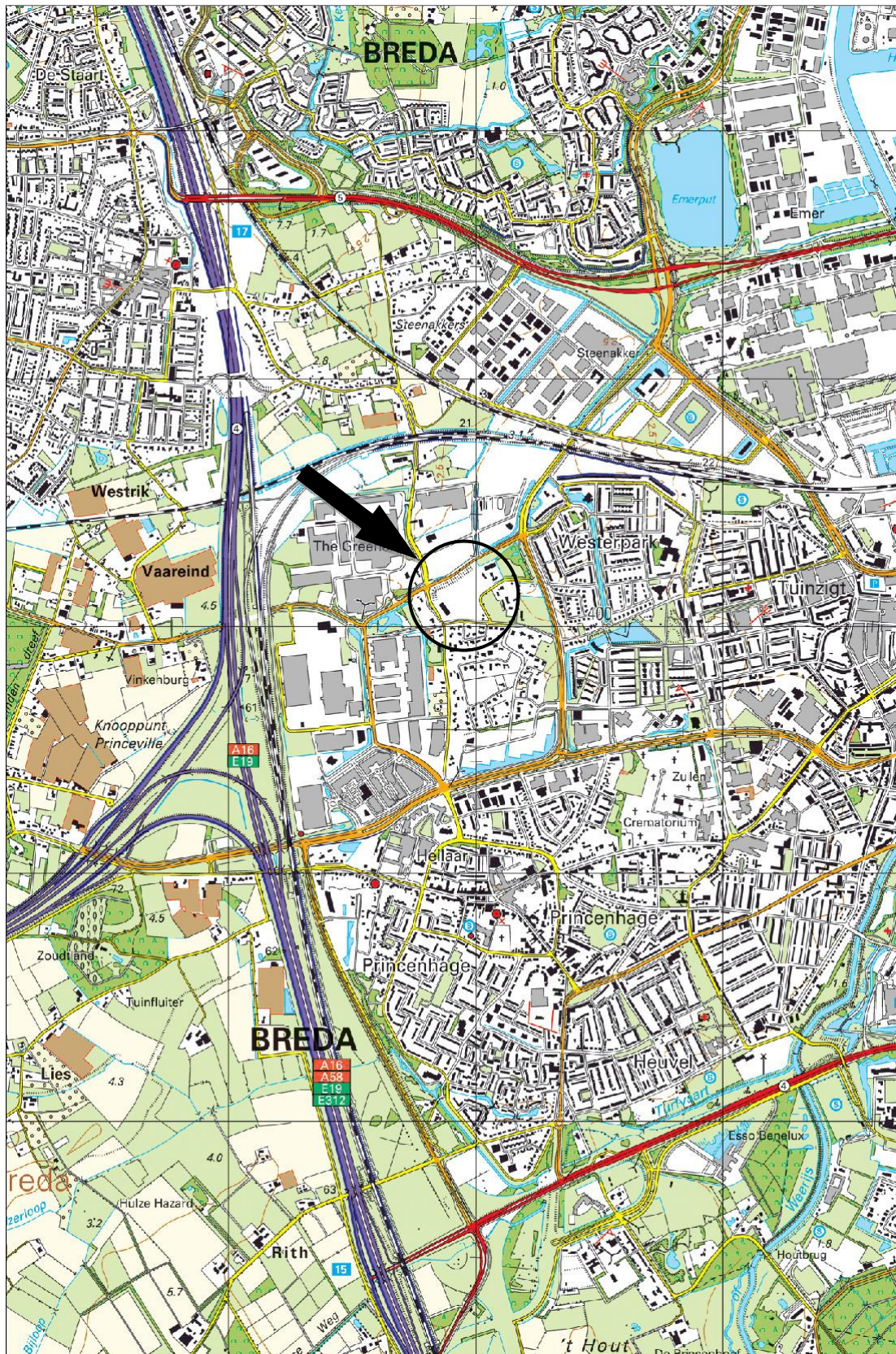
Hemelwater afkomstig van het dakoppervlak zal op conventionele wijze worden ingezameld en middels een gescheiden rioolstelsel (hemelwaterriool) in de weg, verbuisd worden getransporteerd naar een retentievoorziening ten zuiden van de planlocatie. Invulling hiervoor kan worden gevonden in de driehoek ten zuiden van het plan door op deze locatie waterberging te combineren met een speelbestemming. Binnen het plangebied is voldoende ruimte aanwezig om de waterbergingsopgave bovengronds te bergen en te infiltreren (voorkeur gemeente Breda).

Het toekomstige hemelwaterriool zal alsmede de landschappelijke inpassing van de groene driehoek (omvang, capaciteit en afmetingen) tijdens de verdere planvorming in een waterhuishoudingsplan of rioleringsplan nader berekenend en uitgewerkt moeten worden.

Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel in de omgeving. Als gevolg van de ontwikkeling zal het aanbod van vuilwater toenemen (circa 15 m³/dag). 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.

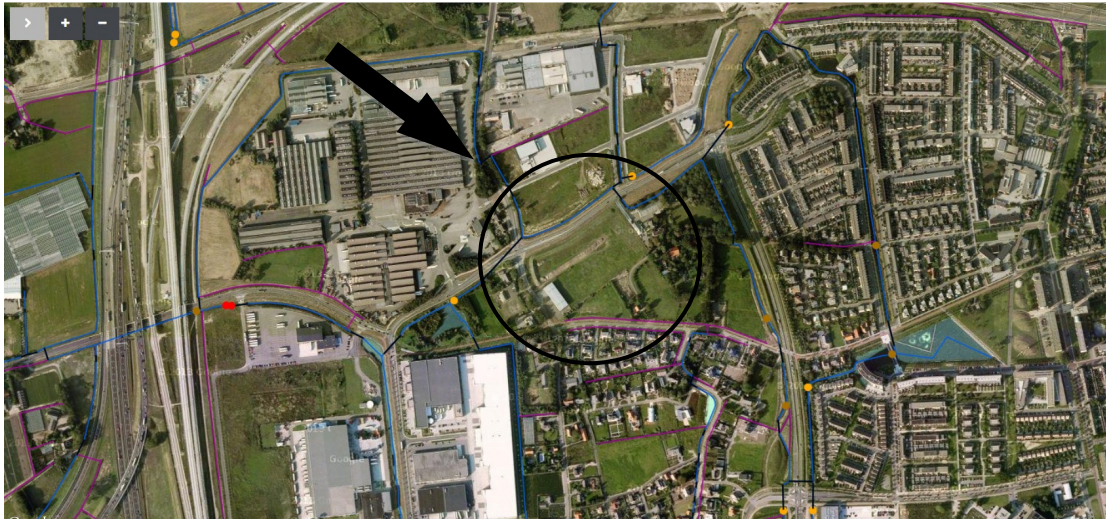
Op basis van bovenstaande randvoorwaarden en uitgangspunten kan het hemelwater verwerkt worden conform de uitgangspunten van de waterbeheerders. Vanuit het oogpunt van de waterhuishouding wordt dan ook geen belemmering verwacht voor de bestemmingswijziging.

Bijlage 1 Topografische ligging van de locatie

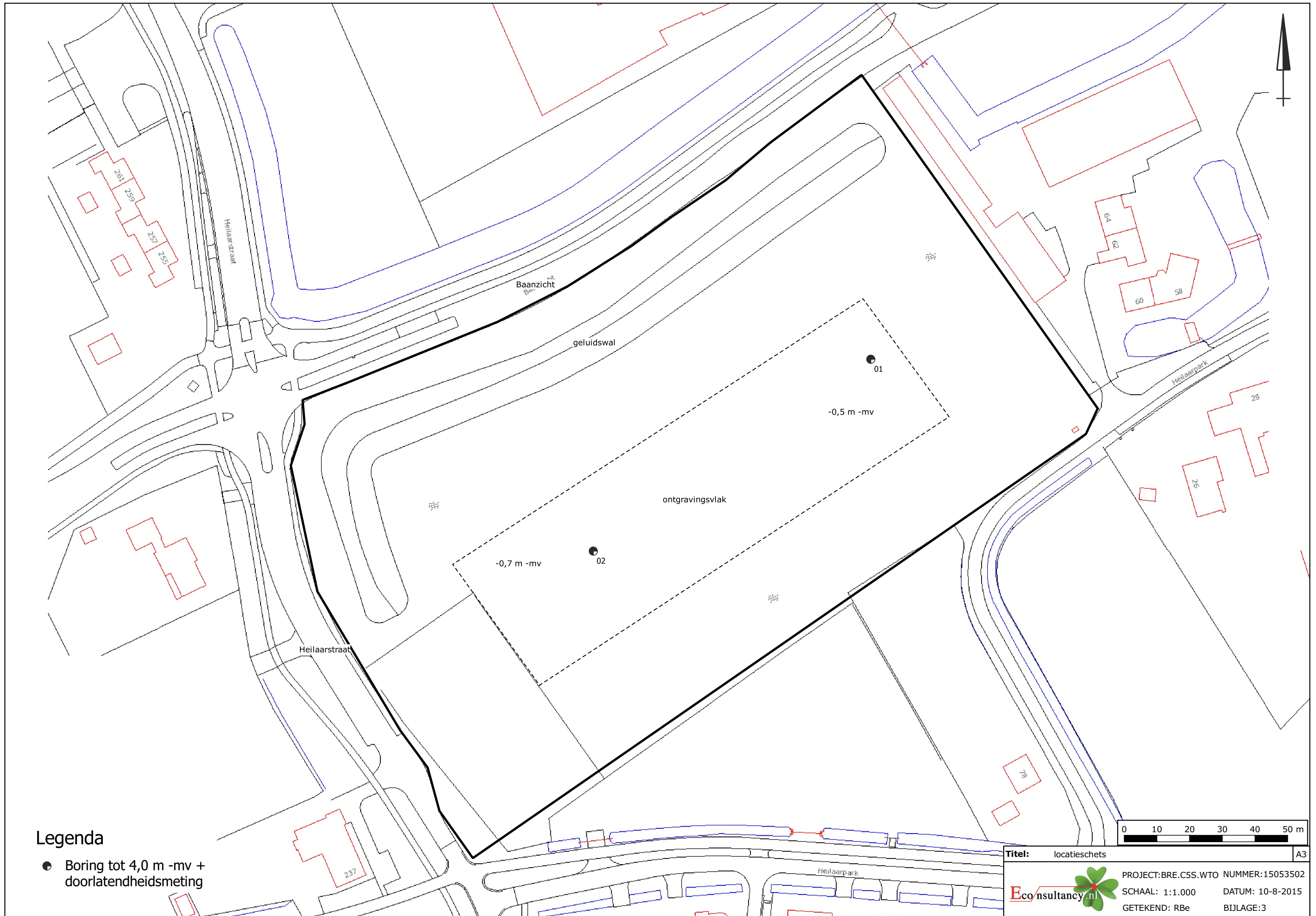


Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

Bijlage 2 Legger



Deze kaart is noordgericht



Bijlage 4 Boorprofielen

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

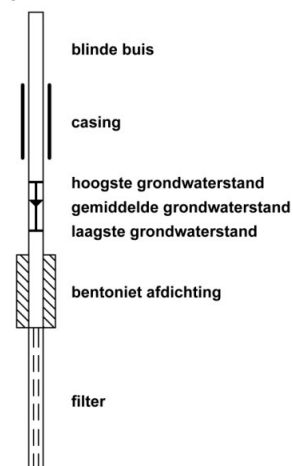
- geroerd monster
- ongeroerd monster

overig

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

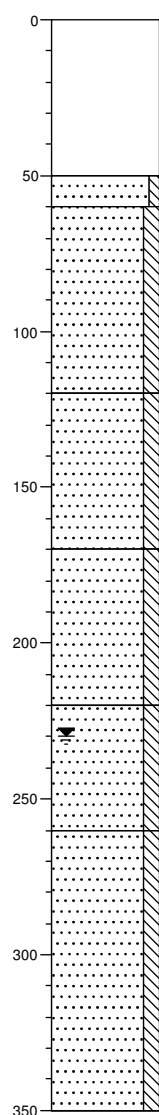
- slib
- water

peilbuis



Boring:

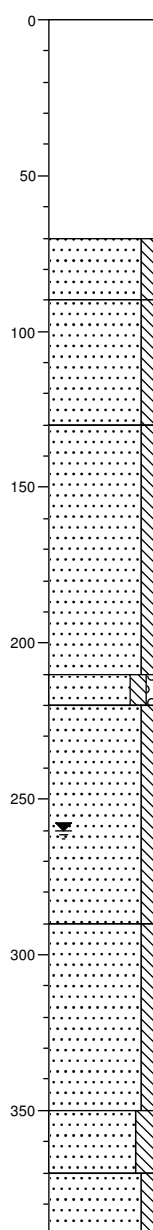
01



0	braak
	Ontgraven
50	
60	Zand, matig fijn, zwak siltig, donker geelbeige, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, lichtbeige, Edelmanboor
120	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, licht geelbeige, Edelmanboor
170	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, licht grijsbeige, Edelmanboor
220	
	Zand, matig grof, matig siltig, zwak gleyhoudend, geelbeige, Edelmanboor
260	
	Zand, matig grof, matig siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
350	

Boring:

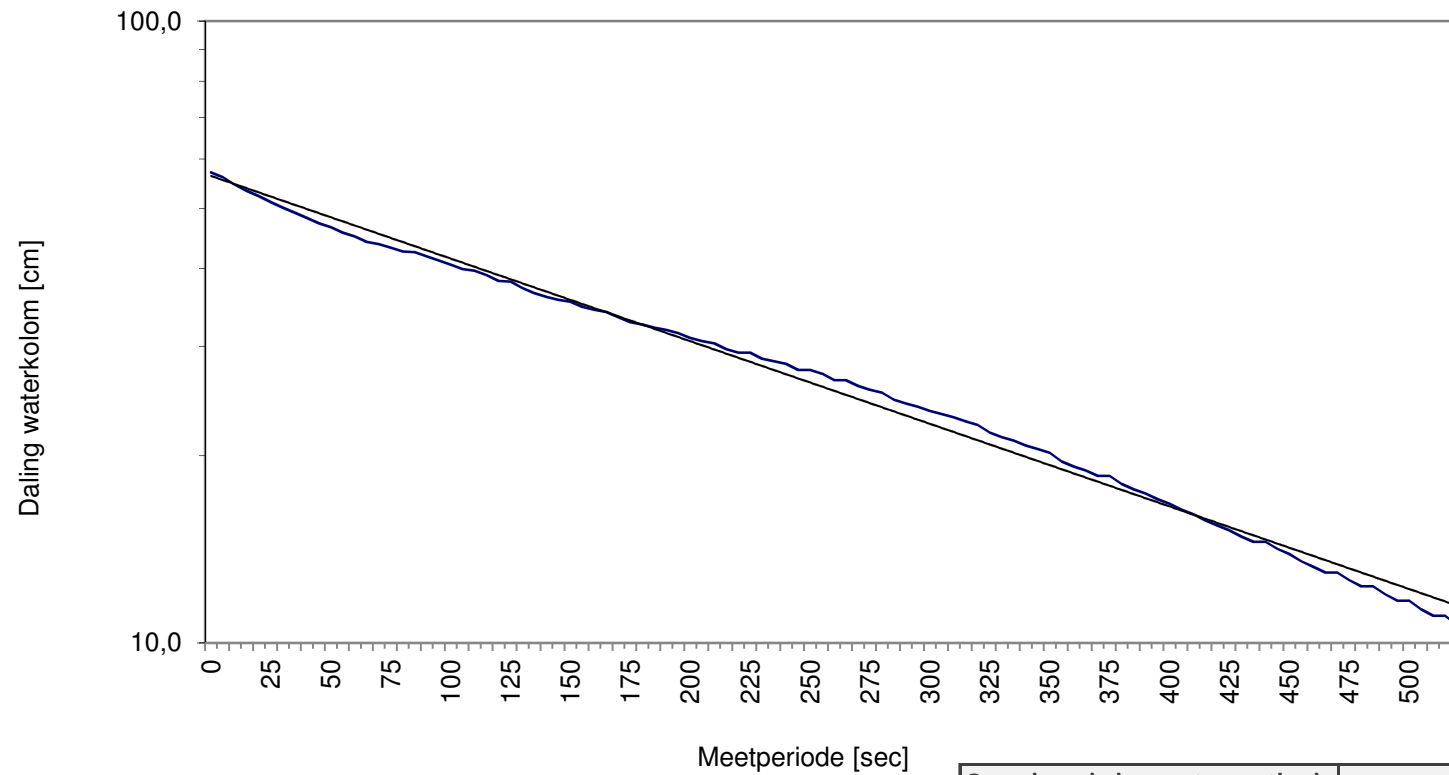
02



0	braak
	Ontgraven
70	
	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalgeel, Edelmanboor
90	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, licht geelbeige, Edelmanboor
130	
	Zand, matig grof, matig siltig, neutraalgeel, Edelmanboor
210	
220	
	Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, zwak roesthoudend, donkergeel, Edelmanboor
	Zand, matig grof, matig siltig, neutraalgeel, Edelmanboor
290	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, lichtbeige, Edelmanboor
350	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig veenhoudend, grijsbruin, Edelmanboor
370	
	Zand, matig grof, matig siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
390	

Bijlage 5 Grafische uitwerking doorlatendheidsmetingen

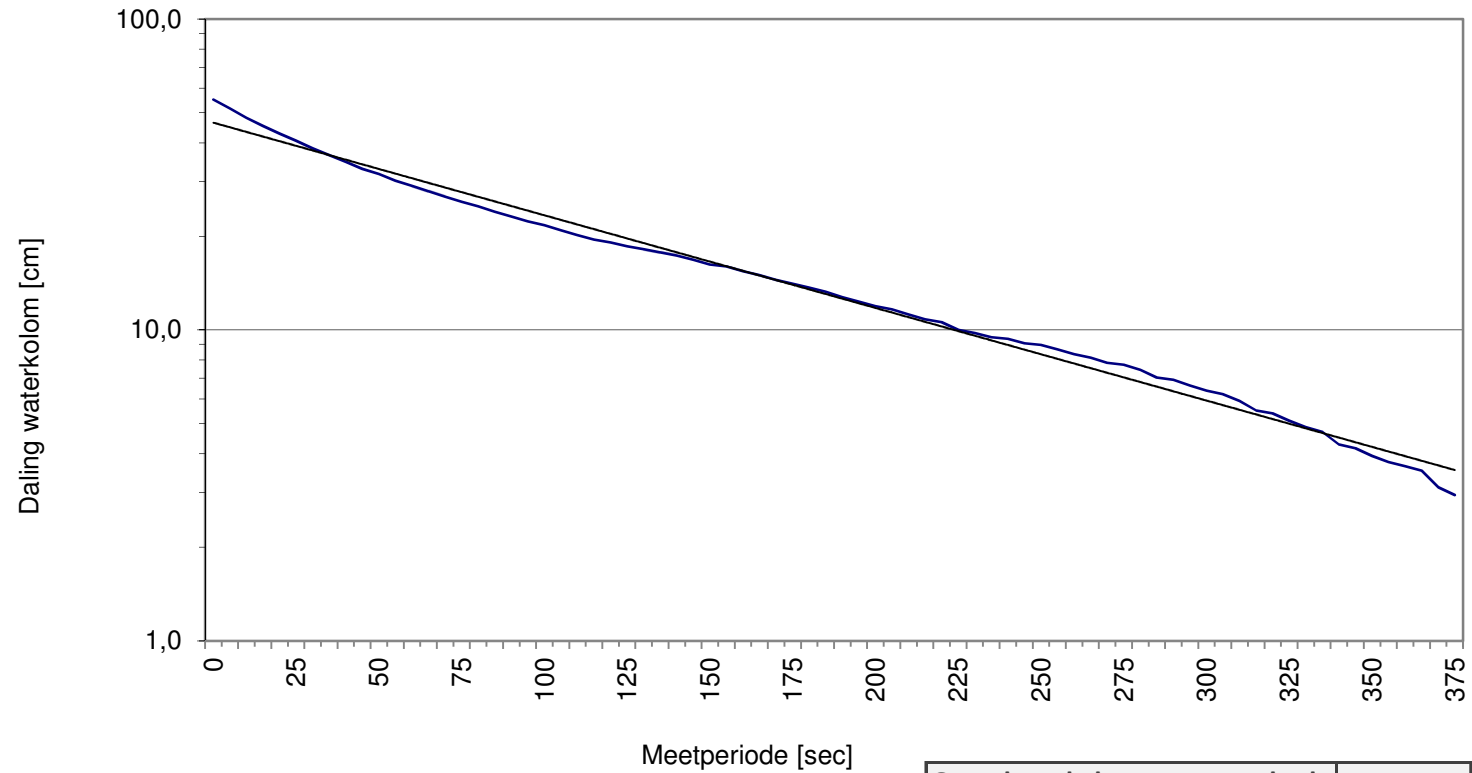
B01 meting 3 [120-170] z1s2



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

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	315
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	20
r [cm]	4,5
k m/dag	5,3

B02 meting 3 [130-200] z3s2



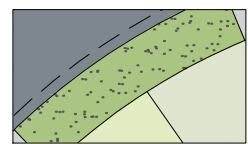
$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	205
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	11,7

Bijlage 6 Verkavelingstekening (132318j22)



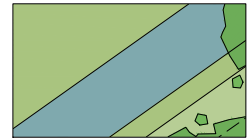
- ⊗ armatuur straatverlichting
- (alp) afvalinzamelingspunt
- (cal) nutsvoorziening
- (ns) natuurspeelplek
- (nv) nutsvoorziening



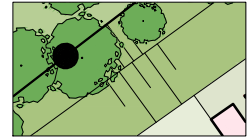
parkeerplaats / inrit
graskeien



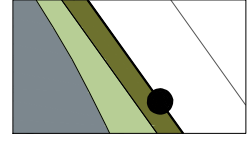
brug



watergang



grondlichaam



begroeide muur

Compositie 5
stedenbouw bv
Boschstraat 35-37
4811 GB Breda
telefoon 076-5225262
e-mail info@c5s.nl
website www.c5s.nl

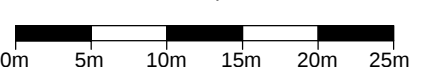
Parc Heilaar

Verkavelingstekening

Opdrachtgever : Synchroon bv
Projectnummer : 132318
Gemeente : Breda
Id./nr. : 132318/22
Getekend : 04-02-2016 T.B.
Status : ..



Schaal : 1:500
Papierformaat : A1



Bijlage 7 Inrichting groene driehoek (voorbeeld)



Heilaarpark natuurspeelplaats
Schetsontwerp - Groene Buiten(speel)plaats
Schaal 1:500
Getekend door: D. Ezendam
Datum: 10-11-2016

