mhpoly
consultants engineers

rapport **INFILTRATIEBEREKENINGEN**

project ANTWERPSESTRAATWEG 64 TE HOOGERHEIDE

opdrachtgever Corovum

documentcode	25095X1
versie	0.2
datum	02 september 2025
status	Concept







INFILTRATIEBEREKENINGEN

ANTWERPSESTRAATWEG 64 TE HOOGERHEIDE

Projectnummer MH Poly	25095X1
Referentie klant	Infiltratieberekeningen Antwerpsestraatweg 64 te hoogerheide

Versiebeheer

Versie	Datum	Omschrijving	Auteur	Controleur
0.1	28-08-2025	Concept rapportage	SSI	
0.2	02-09-2025	Aanpassing Hoofdstuk 3.4.3 & 3.5	SSI	

Milieu & Ruimte
Waterbouw & Infra
Industrie & Constructies

MH Poly Consultants & Engineers B.V.
Peter Vineloolaan 46b
4611 AN Bergen op Zoom
+31 (0)164 24 55 66
www.mhpoly.nl

INHOUD

SAMENVATTING 4

1 INLEIDING 5

1.1 Situatiebeschrijving 5
1.2 Aanleiding & doel 5

2 LOCATIEGEGEVENS 6

2.1 Algemeen 6
2.2 Bodemopbouw 7
2.3 Grondwatersysteem 8
2.4 K-waarde onderzoek 8
2.5 Ontwerp 9

3 WATEROPGAVE 10

3.1 Eisen gemeente 10
3.2 Riolering 10
3.3 Infiltratieberekeningen 11
3.4 Infiltratieberekeningen 12
3.5 Leeglooptijd van de bergingen 14

4 CONCLUSIE 15

BIJLAGEN

1. ONTWERP
2. RAPPORT K-WAARDE
3. RAPPORTEN BODEMONDERZOEKEN

SAMENVATTING

Over ons

Voor u ligt een rapport dat met zorg is samengesteld door de adviseurs en ingenieurs van MH Poly. Wist u dat we meer dan 35 jaar ervaring hebben in het ontwerpen, tekenen en berekenen van mooie, grote en complexe projecten? We hebben 30 creatieve en ondernemende ingenieurs in dienst, die doen waar ze goed in zijn en wat ze leuk vinden. We kleuren binnen de lijnen, maar denken buiten de kaders op het gebied van werktuigbouw, civiele techniek, milieu en projectmanagement.

Ons doel is om met alle partijen een resultaat neer te zetten waar we trots op zijn. Dat doen we door projectondersteuning te bieden die precies is afgestemd op de behoefte van onze klant. Met advies, design en engineering denken we mee vanaf het eerste idee tot het aandraaien van de laatste moer.

De kennis die MH Poly in huis heeft is onderverdeeld in drie adviesgroepen: Milieu & Ruimte, Waterbouw & Infra en Industrie & Constructies. Uit ervaring blijkt dat een project bijna nooit in één hokje past. Daarom ligt de focus op samenwerking tussen deze verschillende werkgebieden, waardoor complexe vraagstukken kunnen worden voorzien van slimme oplossingen.

Daarnaast heeft ons bedrijf zelf een milieukundige buitendienst en dus kunnen er snel specialisten op locatie ingezet worden bij het bemonsteren van de (water) bodem, het begeleiden van baggerwerken en bodemsaneringen en het uitvoeren van inspecties.

1 INLEIDING

In opdracht van Corovum is in juli 2025 door MH Poly Consultants & Engineers B.V. een rapportage opgesteld voor het berekenen van de waterbergingsopgaven voor de herontwikkeling van het bedrijventerrein aan de Antwerpsestraatweg 64 te Hoogerheide weer een 22-tal woningen zal worden gerealiseerd waarvan, 18 startersappartementen en 4 levensloopbestendige woningen.

1.1 Situatiebeschrijving

Op de locatie Antwerpsestraatweg 64 te Hoogerheide wordt een bestaande bedrijfslocatie herontwikkeld naar een woongebied. De projectlocatie is gelegen in de gemeente Woensdrecht, aan de noordzijde van de kern Hoogerheide, en heeft een oppervlakte van circa 2.840 m²

De huidige situatie betreft een grotendeels verhard terrein met bestaande bedrijfsbebouwing. De bebouwing op het westelijk terreindeel stamt uit circa 1970 en de bebouwing op het oostelijk terreindeel uit circa 2000. In de toekomstige situatie wordt het terrein heringericht voor woningbouw. Het plan voorziet in de realisatie van verschillende woningtypes, waaronder 18 appartementen en 4 levensloopbestendige woningen, met bijbehorende parkeervoorzieningen en groenzones

Het terrein heeft momenteel een verhard karakter. Op basis van de bodemonderzoeken is vastgesteld dat de ondergrond bestaat uit zeer fijn zand met een goede doorlatendheid, wat gunstig is voor infiltratiemogelijkheden. Het gemiddelde grondwaterpeil is vastgesteld op circa 1,5 m –mv. Er is geen sprake van een grondwaterbeschermingsgebied, waterwingebied of boringsvrije zone.

Het gemeentelijk beleid, conform de uitgangspunten van het gemeentelijk waterprogramma Woensdrecht (11 oktober 23), stelt eisen aan de waterberging in nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen. Dit rapport beschrijft hoe binnen het plangebied wordt voldaan aan de gemeentelijke waterbergingsnormen.

1.2 Aanleiding & doel

Voor de herontwikkeling van de locatie aan de Antwerpsestraatweg 64 te Hoogerheide is het noodzakelijk om te voldoen aan de actuele eisen voor waterberging, zoals gesteld door de gemeente Woensdrecht.

In het kader van klimaatadaptatie en duurzaam waterbeheer stelt de gemeente Woensdrecht dat bij (her)ontwikkeling van verhard oppervlak het hemelwater bij voorkeur op eigen terrein wordt geborgen en geïnfiltreerd. De gemeente volgt hierbij de richtlijnen zoals opgenomen in het gemeentelijk waterprogramma Woensdrecht.

Het doel van dit rapport is om inzicht te geven in de benodigde waterbergingscapaciteit voor de geplande herontwikkeling en aan te tonen hoe hier binnen het plangebied aan wordt voldaan. In deze rapportage wordt de berekening van de benodigde bergingscapaciteit onderbouwd en wordt beschreven op welke wijze hemelwater op het terrein wordt opgevangen en geïnfiltreerd. Hiermee wordt beoogd te voldoen aan de gemeentelijke eisen en wordt tevens bijgedragen aan een klimaatbestendige inrichting van de nieuwe woonomgeving.

2 LOCATIEGEGEVENS

2.1 Algemeen

Het projectgebied bevindt zich aan de Antwerpsestraatweg 64 te Hoogerheide, in de gemeente Woensdrecht, perceel B-3176 & B-3177. De locatie is gelegen aan de noordwestelijke rand van de dorpskern en is momenteel in gebruik als bedrijfslocatie met bijbehorende verhardingen. Het terrein heeft een oppervlakte van circa 2.840 m² en bestaat grotendeels uit bebouwing, asfalt en klinkerverharding.

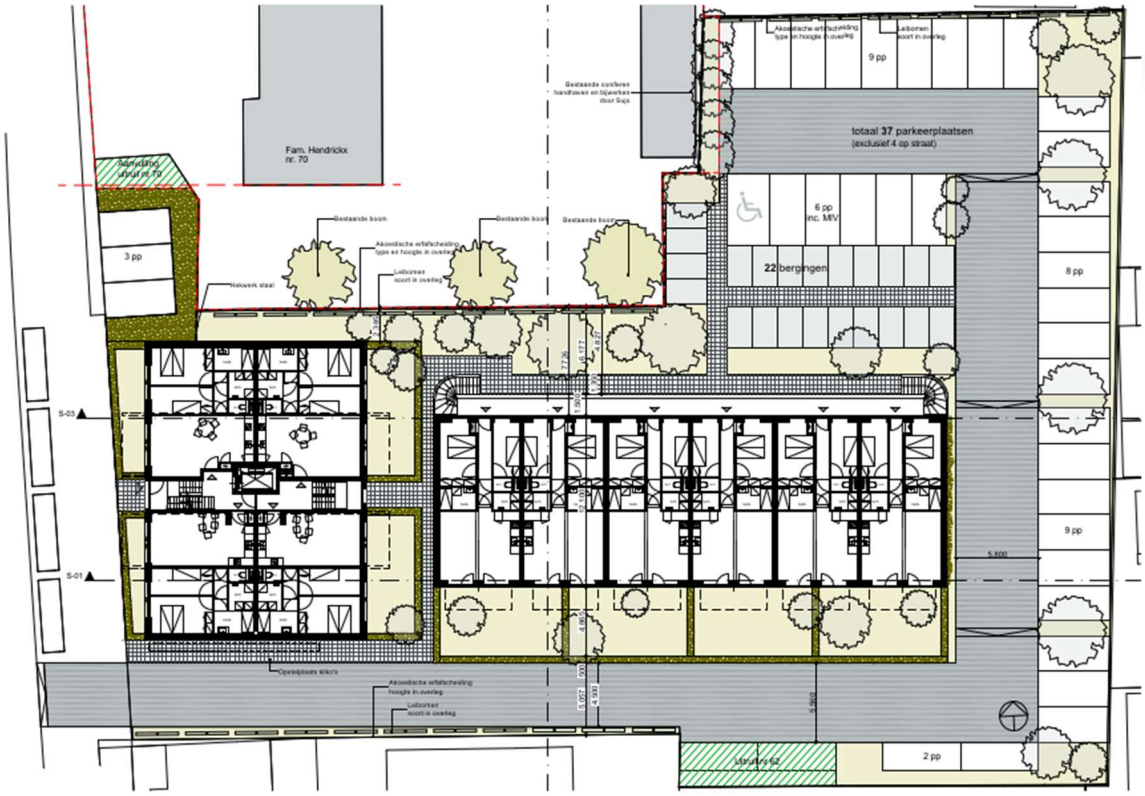
In de toekomstige situatie wordt het terrein herontwikkeld tot een woongebied, waarbij verschillende woningtypen worden gerealiseerd, waaronder appartementen, en levensloopbestendige woningen en bijbehorende parkeervoorzieningen. De nieuwe inrichting voorziet daarnaast in de aanleg van groenzones en halfverhardingen. Hiermee verandert het karakter van het terrein van een grotendeels verhard bedrijfsterrein naar een woonomgeving met een meer gemengd oppervlak van verhardingen en groenzones.

Het hemelwater van de nieuwe bebouwing en verhardingen dient in overeenstemming met het Gemeentelijk Waterprogramma 2024–2027 van Woensdrecht en het beleid van waterschap Brabantse Delta zoveel mogelijk op eigen terrein te worden geborgen en geïnfiltreerd. Daarbij is het gemeentelijk uitgangspunt dat bij ruimtelijke ontwikkelingen een waterbergingsopgave van minimaal 75 mm per m² verhard oppervlak moet worden gerealiseerd.

In dit rapport worden de uitgangspunten, berekeningen en maatregelen beschreven die nodig zijn om aan de waterbergingseisen te voldoen.



Figuur 1 Huidige situatie



Figuur 2 Concept nieuwe situatie

2.2 Bodemopbouw

De bodemopbouw van het terrein bestaat hoofdzakelijk uit matig fijn tot zeer fijn zand, met daarboven een matige humuslaag. In het vooronderzoek is een profiel vastgesteld van circa 0,3 tot 0,6 meter organisch plaggendek met daaronder een goed doorlatend rivierduin van matig fijn zand. De bodemgesteldheid is overwegend homogeen en geschikt voor infiltratie van regenwater.

Er is geen aanwezigheid van storende lagen, zoals klei of leem, vastgesteld binnen de eerste meters van het bodemprofiel. Dit biedt gunstige condities voor het infiltreren van hemelwater via bijvoorbeeld waterpasserende bestrating, groenzones of infiltratievoorzieningen onder maaiveld.

De infiltratiecapaciteit van de bodem wordt beoordeeld als goed tot zeer goed, wat betekent dat de bodem geschikt is om neerslag lokaal te verwerken, conform de eisen uit het Gemeentelijk Waterprogramma 2024–2027.

2.3 Grondwatersysteem

Op basis van beschikbare gegevens en uitgevoerde bodemonderzoeken in de omgeving van de projectlocatie Antwerpsestraatweg 64 te Hoogerheide blijkt dat de gemiddelde grondwaterstand in het plangebied circa 1,5 meter beneden maaiveld ligt. In de directe omgeving van het plangebied zijn geen peilbuizen met langdurige meetreeksen aanwezig. Wel geven regionale gegevens en de bodemopbouw indicatief aan dat het grondwater in deze zone vrij stabiel is, met seizoensafhankelijke fluctuaties.

De locatie valt niet binnen een grondwaterbeschermingsgebied, boringsvrije zone of waterwingebied. Er zijn dan ook geen aanvullende beperkingen voor infiltratie vanuit grondwaterbeschermingsperspectief. Volgens de uitgangspunten van de gemeente Woensdrecht en het waterschap Brabantse Delta is infiltratie van hemelwater ter plaatse toegestaan en wordt dit ook nadrukkelijk gestimuleerd binnen nieuwe gebiedsontwikkelingen.

Het grondwaterpeil vormt geen belemmering voor de aanleg van ondergrondse infiltratievoorzieningen, mits voldoende verticale afstand wordt aangehouden tussen de bodem van de infiltratievoorziening en de grondwaterstand.

2.4 K-waarde onderzoek

In augustus 2025 is door Wematech Bodemadviseurs B.V. een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd (rapport DL50250506.B001-0). Daarbij zijn boringen gezet tot 3,0–3,5 m-mv en doorlatendheidsmetingen verricht in zowel de onverzadigde als de verzadigde zone. De gemeten k-waarden variëren van 1,0 tot 5,44 m/dag in de onverzadigde zone en circa 5,96 m/dag in de verzadigde zone. Ook de laboratoriumanalyse van korrelverdelingen bevestigde deze waarden met een gemiddelde rond 5 m/dag.

Voor de berekeningen in dit rapport is uitgegaan van de laagst gemeten waarde van 1,0 m/dag. Hiermee is bewust gekozen voor een conservatief uitgangspunt, zodat de infiltratiecapaciteit niet wordt overschat. In werkelijkheid zal de doorlatendheid van de bodem doorgaans hoger liggen, waardoor de voorzieningen in de praktijk meer infiltratiecapaciteit hebben dan in de berekeningen is aangenomen.

2.5 Ontwerp

Voor de locatie aan de Antwerpsestraatweg 64 in Hoogerheide is een herontwikkelingen plan opgesteld. Het voormalige bedrijfsterrein krijgt hierbij een nieuwe bestemming als woongebied. Het ontwerp richt zich op het creëren van een gemengde woonomgeving met een openbare ruimte.

Binnen het plan is ruimte gemaakt voor meerdere grondgebonden woningen met bergingen, en parkeervoorzieningen. Ook zijn groenzones, halfverhardingen en infiltratievoorzieningen opgenomen, zodat wordt voldaan aan de eisen voor waterberging en het afkoppelen van hemelwater.

De verschillende oppervlakten binnen het plangebied zijn als volgt verdeeld:

Onderdeel	Oppervlakte (m^2)	Reductie	Berging	Opmerking
Parkeervakken	441 m^2	0%	33 m^3	Waterpasserende verharding
Voetpaden	155 m^2	0%	11,6 m^3	Waterpasserende verharding
Bebouwing	830 m^2	0%	62,3 m^3	Woonoppervlak (daken)
Tuin	328 m^2	40%	24,6 m^3	Tuin, met conservatieve reductie omdat niet bekend is hoe tuin wordt ingericht
Bergingen	115 m^2	0%	8,6 m^3	Toepassen Sedum daken (35L/m2)
Toegangsweg	617 m^2	0%	46,3 m^3	Waterpasserende verharding
Groen	354 m^2	100%	0 m^2	Groen voorziening
Totaal	**2.840 m^2**		**2.355 m^2**	**Totale verharde oppervlakte**

In het ontwerp wordt gebruikgemaakt van verschillende typen verharding, zoals grasbetontegels, waterpasserende bestrating, zodat infiltratie van hemelwater mogelijk is. Op basis van de totale toegevoegde verharding moet volgens de norm van 75 mm per m^2 in totaal circa 176,6 m^3 water worden geborgen.

3 WATEROPGAVE

3.1 Eisen gemeente

De gemeente Woensdrecht hanteert in het Gemeentelijk Waterprogramma (11 okt 2023) specifieke eisen met betrekking tot hemelwaterbeheer en klimaatadaptatie bij ruimtelijke ontwikkelingen. Voor de herontwikkeling van de locatie aan de Antwerpsestraatweg 64 gelden de volgende uitgangspunten:

Waterbergingsnorm: Bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen dient het hemelwater van alle toegevoegde verharding op eigen terrein te worden geborgen. De gehanteerde norm hiervoor is 75 mm per m² verhard oppervlak (hoofdstuk 4.2 Waterprogramma).

Infiltratie: De gemeente streeft naar maximale infiltratie van hemelwater in de bodem. Het uitgangspunt is dat hemelwater volledig wordt verwerkt via infiltratie op eigen perceel, mits de bodem dit toelaat.

Afkoppeling: Aansluiting van hemelwater op het gemengde of vuilwaterriool is niet toegestaan. Afkoppeling is verplicht tenzij er aantoonbare technische bezwaren zijn.

Tijdelijke berging: In geval van extreme buien (buien van 75 mm) moet er voldoende tijdelijke bergingscapaciteit zijn binnen de perceelsgrenzen. Deze dient binnen 24–48 uur leeg te kunnen lopen via infiltratie of vertraagde afvoer.

3.2 Riolering

De bestaande riolering op de locatie Antwerpsestraatweg 64 maakt deel uit van het gemeentelijk stelsel van de kern Hoogerheide. Het gebied is momenteel aangesloten op een gemengd rioolstelsel, waarin zowel vuil- als hemelwater wordt afgevoerd.

Bij herontwikkeling geldt het gemeentelijk beleid dat:

- Nieuwbouw niet meer mag aansluiten op het gemengd rioolstelsel voor hemelwaterafvoer.
- Vuilwater van woningen dient te worden afgevoerd naar het gemeentelijk vuilwaterriool via een gescheiden systeem (drukriolering of zwaartekracht afhankelijk van ligging).
- Hemelwater moet worden afgekoppeld van de riolering en op eigen terrein worden verwerkt.

Voor het nieuwe plan betekent dit:

- Het hemelwater van daken en verhardingen wordt afgekoppeld en lokaal geïnfiltreerd middels voorzieningen die in dit hoofdstuk verder worden uitgewerkt. Daarnaast wordt een overstortvoorziening gerealiseerd in het IT-riool zodat bij langdurige extreme neerslag (> 100 mm in enkele uren), teveel aan hemelwater gecontroleerd kan worden afgevoerd en wateroverlast wordt voorkomen.

3.3 Infiltratieberekeningen

Voor de locatie aan de Antwerpsestraatweg 64 te Hoogerheide is berekend hoeveel infiltratiecapaciteit benodigd is om te voldoen aan de gemeentelijke waterbergingsnorm van 75 mm/m² verhard oppervlak, conform het Gemeentelijk Waterprogramma 2024–2027 van de gemeente Woensdrecht.

Zoals in hoofdstuk 3.1 beschreven, bedraagt het totale verhard oppervlak van het plan 2.355 m². De bijbehorende waterbergingsopgave bedraagt 176 m³

Voor de berekeningen is uitgegaan van een doorlatendheidscoëfficiënt (k-waarde) van 1,0 m/dag. Deze waarde is afkomstig uit de bodemonderzoeken van Wematec en betreft de laagst gemeten doorlatendheid binnen het projectgebied. We hanteren deze waarde als worstcasescenario, waarbij rekening is gehouden met zowel de onverzadigde als de verzadigde zone. Door op deze manier te rekenen ontstaat een conservatieve inschatting van de infiltratiecapaciteit. Dit betekent dat de feitelijke infiltratiesnelheid in de praktijk hoger zal liggen, maar dat in de toetsing wordt uitgegaan van de meest ongunstige situatie. Hiermee wordt geborgd dat het ontwerp ook onder minder gunstige bodemcondities voldoet aan de gestelde eisen.

Rekenkundig betekent dit dat een infiltratievoorziening met voldoende bodemoppervlak in staat moet zijn om het water binnen de gestelde tijd af te voeren.

Hierbij moet de voorkeurvolgorde van de gemeente worden aangehouden:

1. Op locatie oppervlakkig water bergen en infiltreren.
2. Onder maaiveld bergen en infiltreren via IT-riool.
3. Onder maaiveld bergen en infiltreren via andere infiltratievoorzieningen.
4. Afvoeren naar berging/infiltratievoorziening in de nabijheid.

3.4 Infiltratieberekeningen

Voor de herontwikkeling van de locatie aan de Antwerpsestraatweg 64 is berekend of er voldoende infiltratiecapaciteit aanwezig is om te voldoen aan de gemeentelijke waterbergingsnorm van 75 mm per m² verhard oppervlak, zoals vastgelegd in het Gemeentelijk Waterprogramma Woensdrecht 2024–2027.

3.4.1. Uitgangspunten

Voor de berekeningen is uitgegaan van een doorlatendheidscoëfficiënt (k-waarde) van 1,0 m/dag. Deze waarde is afkomstig uit het bodemonderzoek van Wematec en geldt als conservatief uitgangspunt, omdat dit de laagste gemeten waarde binnen het projectgebied is. Hierdoor ontstaat een veilige ondergrens. In de praktijk ligt de werkelijke doorlatendheid vaak hoger, waardoor de voorzieningen meestal beter presteren dan hier aangenomen. De gemeente schrijft voor dat hemelwater zoveel mogelijk lokaal wordt geborgen en geïnfiltreerd. Voorzieningen moeten bovendien na hevige buien binnen 24 tot 48 uur weer leeg zijn.

3.4.2. Toelichting op de gekozen voorzieningen

onder de hoofdontsluiting wordt een IT-riool toegepast. Dit bestaat uit een buis DN400 met een grindschil. De buis bergt zelf slechts een beperkte hoeveelheid water, maar zorgt vooral voor verdeling en ontluchting. Het grindbed van 1,40 x 0,60 meter rondom levert het grootste deel van de berging.

Parkeervakken met waterdoorlatende bestrating: de parkeervakken worden uitgevoerd in waterpasserende klinkers of grasbetontegels. Het regenwater kan via de voegen infiltreren in de funderingslaag, die tijdelijk met water wordt gevuld en dit geleidelijk doorlaat naar de ondergrond.

Tevens krijgt de geplande bergingen sedumdaken die neerslag tijdelijk vasthouden en vertraagd afgeven. Dit vermindert de piekbelasting op de overige voorzieningen.

3.4.3 Berekeningen bergingsvolume

In dit hoofdstuk wordt stap voor stap toegelicht hoe de bergingsvolumes van de verschillende voorzieningen binnen het plangebied zijn berekend. De berekening laat zien dat de som van de voorzieningen gezamenlijk voldoende capaciteit heeft om de waterbergingsopgave op te vangen, waarbij de infiltratiecapaciteit van de bodem een belangrijke aanvullende rol speelt.

Toegangsweg

De hoofdontsluiting wordt uitgevoerd in waterpasserende bestrating, zoals betonstraatstenen of waterdoorlatend asfalt. Het totale oppervlak bedraagt 617 m², met een funderingsdikte van 0,25 m. Dit geeft een bruto volume van 154 m³. Met een holle ruimtefactor van 0,35 resulteert dit in een effectief bergingsvolume van 54,0 m³.
Bij een neerslag van 75 mm valt er circa 46,3 m³ op dit oppervlak. Daarmee is dit deelgebied volledig sluitend en blijft er zelfs een kleine marge over. Bovendien kan de toegangsweg gelijktijdig infiltreren met een capaciteit van 25,7 m³/uur, waardoor er altijd voldoende extra opname mogelijk is.

IT-riool met grindbed

Het IT-riool bestaat uit een DN400 buis met een lengte van 175 meter. Het buisvolume bedraagt circa 22,0 m³. Rondom de buis wordt een grindbed aangebracht van 1,40 × 0,60 m, met een bruto volume van 125 m³. Bij een holle ruimtefactor van 0,35 komt dit neer op 43,7 m³ berging. Samen levert het IT-riool een bergingscapaciteit van 65,7 m³.
Het hemelwater van de woningen wordt hier grotendeels op aangesloten. Bij 75 mm neerslag op de daken komt circa 62,3 m³ vrij, wat volledig binnen de capaciteit van het systeem past. Daarnaast infiltreert het

systeem gelijktijdig met een capaciteit van 10,2 m³/uur, zodat eventuele piekbelasting direct kan worden verwerkt.

Parkeervakken
De parkeervakken krijgen een waterdoorlatende bestrating. Met een oppervlak van 441 m² en een funderingsdikte van 0,25 m bedraagt het bruto volume 110,3 m³. Met een holle ruimtefactor van 0,35 resteert een effectief bergingsvolume van 38,6 m³.
De benodigde berging bij 75 mm neerslag is 33,1 m³. Dit past ruim binnen de beschikbare capaciteit, waardoor de parkeervakken volledig sluitend zijn. De infiltratiecapaciteit bedraagt 18,4 m³/uur, waardoor de funderingslaag bij hevige buien direct extra opname kan leveren.

Voetpaden
De voetpaden, worden ook uitgevoerd in waterdoorlatende bestrating en hebben een oppervlak van 155 m² en een funderingsdikte van 0,25 m. Dit levert een effectief bergingsvolume van 10,0 m³.
Bij 75 mm neerslag is 11,6 m³ nodig, waardoor op papier een tekort van 1,6 m³ ontstaat. In de praktijk vormt dit geen probleem, omdat de funderingslaag gelijktijdig infiltreert met de bui. De infiltratiecapaciteit van de voetpaden bedraagt circa 6,5 m³ per uur. Dit is ruim voldoende om het tekort direct tijdens de bui op te nemen, waarbij nog een marge van circa 4,9 m³ per uur resteert. Tevens grenzen de voetpadden veelal aan de groenzones waar het overtollig water de zanderige bodem kan infiltreren.

Sedumdaken
De bergingen worden voorzien van sedumdaken. Met een totaal oppervlak van 115 m² en een bergingscapaciteit van circa 35 liter per m² leveren deze daken in totaal 4,0 m³ berging. Dit water wordt tijdelijk vastgehouden en vertraagd afgegeven, waardoor de piekafvoer naar andere voorzieningen wordt verminderd. Eventuele overschotten stromen door naar de omliggende infiltrerende voorzieningen, zoals de toegangsweg en/of het omliggende groen en waar nog over capaciteit aanwezig is.

Tuinen
De tuinen beslaan 328 m². Omdat deze deels verhard en deels onverhard worden ingericht, is een reductiefactor van 40% toegepast. Dit betekent dat 197 m² wordt meegerekend als effectief verhard oppervlak.
Het grootste deel van de neerslag kan direct infiltreren in het aanwezige groen of de onverharde delen. Hierdoor zijn geen aanvullende voorzieningen nodig. Alleen in een worstcasescenario, waarin een tuin volledig wordt verhard, kan extra afstroming optreden. Dit water infiltreert echter alsnog in de omliggende halfverhardingen, groenzones of de bodem, waardoor dit geen knelpunt vormt.

Totale berging
Op basis van de totale verharding van 2.355 m² moet er circa 176,6 m³ water worden geborgen. Met de bovengenoemde voorzieningen wordt netto 172,3 m³ gerealiseerd (54 + 65,7 + 38,6 + 10,0 + 4,0). Dit is ongeveer 4,3 m³ minder dan de formeel vereiste berging. In de praktijk vormt dit geen probleem, omdat een deel van het hemelwater tijdens de bui al direct infiltreert in de bodem en een ander deel afstroomt naar de groenzones. De infiltratiecapaciteit in de bergingsvoorzieningen bedraagt gezamenlijk circa 60,8 m³ per uur (25,7 + 10,2 + 18,4 + 6,5). Samen leidt dit tot een effectieve bergingscapaciteit van 233,1 m³ (exclusief de groen zones) tijdens het eerste uur, wat voldoende berging is tijdens een bui van 75mm in een uur, uitgaande van de conservatieve k-waarde van 1,0 m/dag (1/24=0,0417 m/uur).

3.5 Leeglooptijd van de bergingen

Naast de benodigde bergingscapaciteit is ook de leeglooptijd berekend. De gemeente hanteert als eis dat voorzieningen binnen 24 tot 48 uur leeg moeten zijn. Uitgangspunt is een k-waarde van 1,0 m/dag.
De infiltratiesnelheid bedraagt daarmee (1/24=) 0,0417 m/uur. Hieruit volgt per voorziening de infiltratiecapaciteit:

Toegangsweg (waterpasserende bestrating)

- Berging: 54,0 m³
- Oppervlakte: 617 m²
- Capaciteit: 617 × 0,0417 ≈ 25,7 m³/uur
- Leeglooptijd: 54,0 / 25,7 ≈ 2,1 uur

IT-riool en grindbed

- Berging: 65,7 m³
- Oppervlakte: (1,40 meter x 175 meter) 245 m²
- Capaciteit: 245 × 0,0417 ≈ 10,22 m³/uur
- Leeglooptijd: 65,7 / 10,22 ≈ 6,4 uur

Parkeervakken (waterdoorlatende bestrating)

- Berging: 38,6 m³
- Oppervlakte: 441 m²
- Capaciteit: 441 × 0,0417 ≈ 18,4 m³/uur
- Leeglooptijd: 38,6 / 18,4 ≈ 2,1 uur

Voetpaden (waterdoorlatende bestrating)

- Berging: 10,0 m³
- Oppervlakte: 155 m²
- Capaciteit: 155 × 0,0417 ≈ 6,5 m³/uur
- Leeglooptijd: 10,0 / 6,5 ≈ 1,5 uur

Sedumdaken

- Sedumdaken bergen circa 4,0 m³. Dit water infiltreert of verdampt geleidelijk, waardoor ze structureel bijdragen maar niet bepalend zijn voor de leeglooptijd.

De berekeningen tonen aan dat alle voorzieningen binnen maximaal 6 tot 7 uur volledig zijn leeggelopen. Dit ligt ruimschoots binnen de gestelde norm van 24 tot 48 uur. Daarmee is geborgd dat de voorzieningen na een zware bui snel weer beschikbaar zijn voor een volgende regenperiode. Het systeem kan hierdoor meerdere buien per etmaal verwerken en draagt aantoonbaar bij aan een robuuste en klimaatbestendige inrichting van de nieuwe woonwijk.

4 CONCLUSIE

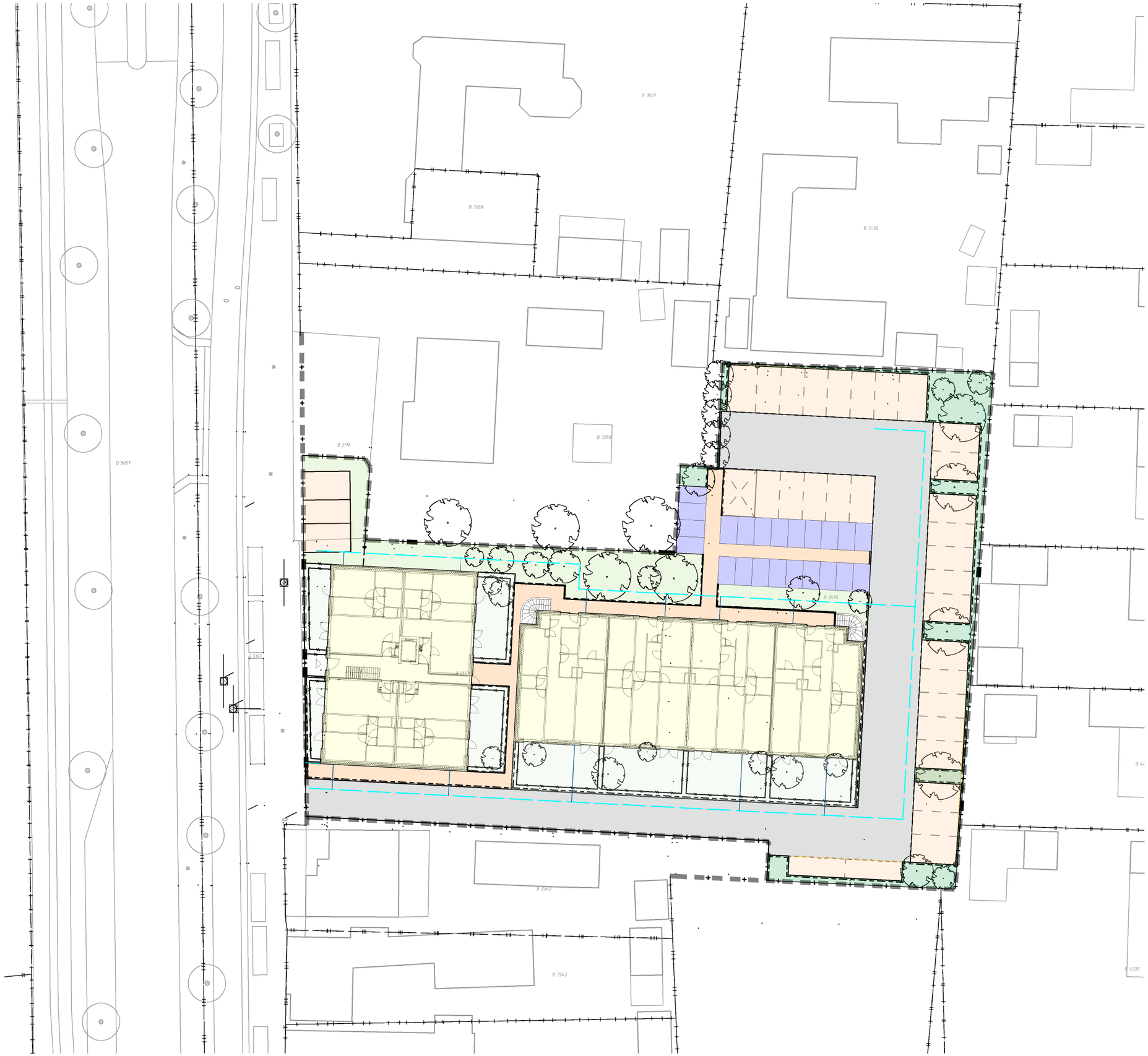
Uit de uitgevoerde berekeningen en analyses blijkt dat de herontwikkeling van de locatie aan de Antwerpsestraatweg 64 te Hoogerheide voldoet aan de gestelde eisen van de gemeente Woensdrecht op het gebied van waterberging en infiltratie. De totale bergingsopgave bedraagt ca. 176 m³, waarbij door toepassing van waterpasserende verharding, een IT-riool met grindbed, sedumdaken en groenzones in de benodigde capaciteit wordt voorzien.

Hoewel de statische berging met 172,3 m³ iets lager ligt dan de formele eis, wordt dit volledig gecompenseerd door de ondergrond welk zeer goed waterdoorlatend is, met een infiltratiecapaciteit van circa 60,8 m³ per uur. Hierdoor kan het resterende tekort direct tijdens een bui worden verwerkt en bedraagt de effectieve capaciteit in het eerste uur van de bui circa 233 m³. Daarmee is ruim voldoende geborgd dat het plangebied ook bij piekbuien aan de norm wordt voldoet.

De voorzieningen zijn zodanig ontworpen dat het hemelwater lokaal kan worden geborgen en geïnfiltreerd. Daarbij is uitgegaan van een conservatieve doorlatendheidswaarde (k = 1,0 m/dag), waardoor de berekeningen een veilige ondergrens vormen. De infiltratiecapaciteit en leeglooptijden laten zien dat het systeem na een hevige bui binnen 24 uur, en in de praktijk zelfs aanzienlijk sneller, weer beschikbaar is voor nieuwe neerslag.

Met dit ontwerp wordt het hemelwater volledig afgekoppeld van het gemengde rioolstelsel en verwerkt op eigen terrein. Daarmee draagt de ontwikkeling niet alleen bij aan het voldoen aan de gemeentelijke normen, zo als gesteld in het gemeentelijk waterprogramma maar ook aan een klimaatbestendige inrichting van het gebied.

1. ONTWERP



Aansluiting op IT-riool (Indicatief)

IT-riool (Indicatief, lente ≥ 175)

Parkeervakken 441 m^2

Stoep 155 m^2

Bebouwing 830 m^2

Groen 354 m^2

Tuin 328 m^2

Berging 151 m^2

Toegangsweg 617 m^2



COROVUM ADVIES BV

009.18103.3.07.VO.dwg

2. RAPPORT K-WAARDE

wematech
bodem adviseurs b.v.

Uw omgeving.
Ons vakgebied.

MH Poly Consultants & Engineers B.V.
T.a.v. Mevrouw P. Oomen

Jacob Obrechtlaan 5
4611 AP Bergen op Zoom

Oud Gastel, 20 augustus 2025 Verzonden: 20 augustus 2025

Uw kenmerk:
Contactpersoon: D.R. van Loon
Projectnummer: 50250506-CRT
Ons kenmerk: DL50250506.B001-0
Onderwerp: Antwerpsestraatweg 64 Hoogerheide

Geachte mevrouw Oomen,

Hierbij ontvangt u de briefrapportage betreffende het uitgevoerde k-waarde onderzoek ter plaatse van de Antwerpsestraatweg 64 te Hoogerheide.

Aanleiding
Het onderzoek wordt uitgevoerd in verband met de voorgenomen herontwikkeling van de locatie. Voor de inzijging van het regenwater in de bodem is het van belang om de doorlatendheid van zowel de onverzadigde als de verzadigde zone in beeld te krijgen.

Doel onderzoek
Het doel van het onderzoek is het verkrijgen van inzicht in de doorlatendheid (infiltratiecapaciteit) van de (on)verzadigde zone op het terrein.

Onderzoeksopzet
De uitvoering van het onderzoek vindt plaats volgens de richtlijnen zoals aangegeven in Module C2510 ‘Doorlatendheidsonderzoek ten behoeve van infiltratie en drainage’ waarnaar kortheidshalve wordt verwezen. De onderzoeksstrategie voor het infiltratieonderzoek is gebaseerd op deze richtlijn en het te onderzoeken gebied van het perceel is in samenspraak met de opdrachtgever vastgesteld.

Gelieve bij beantwoording van deze brief ons kenmerk te vermelden

Wematech bodem adviseurs b.v.
Windmolen 23
4751 VM Oud Gastel

T +31 (0)165 565910
E bodemadviseurs@wematech.nl
www.wematech.nl

KvK 20104743
BTW NL 810303206B01
IBAN NL82 RABO 0102 5687 07

Tabel 1. Onderzoeksstrategie

Deellocatie	Norm: strategie	Verharding	Veldwerk	Aantal analyses grond
Locatie	Afgeleid C2510 met gw <1,5 m	Asfalt	Verrichten van 6 boringen tot 1 m-gws en 1 boring tot 3,5 m-mv welke wordt afgewerkt met een peilbuis, verrichten van 4 doorlatendheidsmetingen op een diepte van circa 1,0 m-mv. Verrichten van 1 doorlatendheidsmetingen in verzadigde zone	1 SCG zeefkromme

Veldwerk

In juli en augustus 2025 is het veldwerk uitgevoerd door de heren J.M. Verspoor en R.J.N. van Hemelrijck van Wematech Bodem Adviseurs B.V.

Op 23 juli 2025 zijn door een asfaltboorbedrijf gaten in het asfalt gemaakt en is door de heer J.M Verspoor de boring tot 3,5 m-mv verricht. Deze boring is afgewerkt met een peilbuis.

Op 5 augustus 2025 zijn door de heer R.J.N. van Hemelrijck vervolgens de overige grondboringen verricht tot een diepte van circa 3,00 meter minus maaiveld om vervolgens de doorlatenheidsmetingen in de onverzadigde zone met een constant head permeameter type "Aardvark"" uitgevoerd. Tevens is in de op 23 juli geplaatste peilbuis de doorlatendheidsproef uitgevoerd volgens de Hooghoudtmethode.

Van de grond zijn per laag van maximaal 50 cm. monsters genomen en aangeboden aan het laboratorium.

Een situatieschets met de locatie van de boringen en de peilbuis is opgenomen in de bijlage.

Laboratoriumonderzoek

Het laboratorium met RvA Accreditatie SGS Environmental Analytics B.V. te Rotterdam is verzocht één analysemonster samen te stellen en te analyseren volgens onderstaande tabel.

Tabel 2. Analysemonster grond

Analysemonster	Deelmonsters	Motivatie	Analysepakket
MMSCG	01 (100-150) 02 (100-150) 03 (100-150) 04 (100-150) 05 (100-150) 06 (100-150)	Beoordeling K-waarde met korrelverdeling voorgenomen infiltratielaag	SCG-zeefkromme

Toetsing
De doorlatendheidfactor is een maat voor doorlatendheid voor water in bodem. Er bestaan verschillende indelingen, maar een veelgebruikte (in Nederland) classificatie is opgenomen in tabel 3 [bron: cultuurtechnisch vademecum]. In de praktijk worden de meetpunten van een onderzoekplangebied getoetst en beoordeeld aan de tabel.

Tabel 3. Classificatie doorlatendheid

K (m/d)	Klasse
< 0,01	Zeer slecht
0,01 – 0,1	Slecht
0,1 – 0,50	Matig
0,50 – 1,0	Vrij goed
1,0 – 10	Goed
> 10	Zeer goed

Bodemopbouw
De beschrijvingen van de bodemprofielen zijn opgenomen als bijlage. Aan de hand van de uitgevoerde grondboringen kan een globale beschrijving van de bodemopbouw worden gegeven. Deze globale beschrijving wordt weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 4. Globale beschrijving lokale bodemopbouw

Traject (cm-mv)	Grondsoort
0-12	Asfalt
12-30	Slakken of beton
30-100	Matig humeus, zwak siltig matig fijn zand
100-300	Zwak tot matig siltig zeer fijn zand
300-350	Zwak zandig leem

In situ doorlatendheidsmetingen
Onverzadigde zone
Uit de doorlatendheidsproeven, uitgevoerd middels een constant head permeameter, in de onverzadigde zone, is de waterdoorlatendheid (K-waarde) bepaald. De meetpunten zijn met behulp van een GPS ingemeten. De resultaten van de veldproeven zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5. K-waarden onverzadigde zone

Nummer	RD-coördinaten	Hoogte (m+NAP)	Boorgatdiepte (m-mv)	Soort grond	k-waarde (m/dag)	Toetsing k-waarde
I02	X: 80742 Y: 383029	17,67	2,70	Zwak siltig zeer fijn zand	5,44	Goed
I03	X: 80766 Y: 383026	17,63	3,00	Zwak siltig zeer fijn zand	2,44	Goed
I05	X: 80759 Y: 383060	17,11	3,00	Zwak humeus zwak siltig zeer fijn zand	1	Goed
I07	X: 80712 Y: 383045	17,51	3,00	Zwak humeus zwak siltig uiterst fijn zand	1,02	Goed

Verzadigde zone
Uit de infiltratieproef in de verzadigde zone, uitgevoerd middels de Hooghoudtmethode, is de waterdoorlatendheid (k-waarde) bepaald. De resultaten zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 6. K-waarde verzadigde zone

Peilbuis-nummer	RD-coördinaten	Hoogte (m tov NAP)	Filterstelling (cm-mv)	k-waarde (m/dag)	Toetsing K-waarde
P04	X: 80755 Y: 383042	17,47	250-350	5,96	Goed

De gegevens van de uitgevoerde veldproeven zijn opgenomen in de bijlage van onderhavig briefrapport.

Analyseresultaten korrelverdeling
Middels verscheidene formules is een k-waarde van de grond bij de mengmonsters berekend. Op basis van de verkregen korrelverdeling zijn de K-waarden volgens de formules van Seelheim, Hazen, Zieschang en Beyer berekend. In de bijlage is een toelichting op de berekeningen opgenomen.

In onderstaande tabel is de gemiddelde K-waarde opgenomen. Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarde moet worden gezien als een schatting.

Tabel 7. Overzicht gemiddelde K-waarden

Analysemonster	Deelmonsters	Gemiddelde K-waarde	Toetsing k-waarde
MMSCG	01 (100-150) 02 (100-150) 03 (100-150) 04 (100-150) 05 (100-150) 06 (100-150)	5,14 m/d#	Goed

#: de berekening van de k-waarde volgens de formule van Seelheim is relatief hoog. Wellicht is dit een uitbijter, waardoor het gemiddelde hoger is dan uit de veldmetingen is gebleken.

GHG/GLG
Op basis van de BRO grondwaterspiegeldiepte blijkt dat de GHG op de locatie 74 cm – mv is en de GLG is 203 cm -mv.

Conclusie
Onverzadigde zone
Aan de hand van de in het veld uitgevoerde infiltratieproeven in de onverzadigde zone zijn k-waarden in de onverzadigde zone bepaald tussen de 1 en 5,44 m/dag. De waterdoorlatendheid van de onverzadigde zone op de locatie is bij boring I01 te classificeren als goed tot zeer goed.

Verzadigde zone
Aan de hand van de in het veld uitgevoerde metingen in de verzadigde zone is de k-waarde in de verzadigde zone bepaald rond de 5,96 m/dag.

Berekende k-waarde
Aan de hand van de korrelverdeling is in het mengmonster, zonder de uitbijter van k-waarde volgens formule van Seelheim, een gemiddelde k-waarde van 5,14 m/dag bepaald. Op basis van de toetsing zou hier sprake zijn van zeer goed doorlatende grond.

De opdracht voor uitvoering van het infiltratieonderzoek wordt door het indienen van onderhavige briefrapportage als afgerond beschouwd.

Indien u betreffende deze brief nadere inlichtingen wenst, kunt u te allen tijde contact opnemen met ondergetekende.

Hoogachtend,

Wematech Bodem Adviseurs B.V.
D.R. van Loon MSc

CC.: -
Bijlage(n):
1. Profielbeschrijvingen grondboringen
2. Situatieschets met boringen en peilbuis
3. Analyseresultaat korrelverdeling
4. Resultaten infiltratieproeven
5. Toelichting en berekening k-waarden

Par: .

3. RAPPORTEN BODEMONDERZOEKEN

Verkennend bodemonderzoek Antwerpsestraatweg 64 Hoogerheide

Project 2019-0020-004

projectnummer	2019-0020-004	project	Antwerpsestraatweg 64 Hoogerheide	opdrachtgever	Van Dun Advies B.V.
versie	1.0	datum	1 mei 2019		
auteur	De heer H. Pit	controle	De heer R. Fieten		

Inhoudsopgave

1. Aanleiding 3

2. Vooronderzoek 4

2.1 Werkwijze 4

2.2 Locatiegegevens 4

2.3 Historische informatie 5

2.4 Geohydrologische gegevens 6

3. Uitvoering onderzoek 7

3.1 Hypothese 7

3.2 Onderzoeksstrategie 7

3.3 Uitvoering veldwerk 7

3.4 Zintuigelijke waarnemingen 8

3.5 Uitvoering laboratoriumonderzoek 8

4. Resultaten 10

4.1 Analyseresultaten grond 10

4.2 Analyseresultaten grondwater 11

5. Conclusies 12

5.1 Resultaten grond 12

5.2 Resultaten grondwater 12

5.3 Conclusies en aanbevelingen 12

6. Betrouwbaarheid onderzoek 13

Bijlagen

1. Locatiekaart
2. Situatieschets
3. Boorprofielen
4. Toetsing analyseresultaten
5. Analyserapporten laboratorium
6. Achtergrond-, streef- en interventiewaarden

1. Aanleiding

In opdracht van Van Dun Advies B.V. heeft Lycens B.V. een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd op de locatie Antwerpsestraatweg 64 te Hoogerheide. Voor de ligging van deze locatie wordt verwezen naar bijlage 1, de locatiekaart.

De aanleiding voor het onderzoek is de geplande bestemmingsplanwijziging en de geplande herinrichting van de locatie.

Het doel van het onderzoek is het bepalen van de bodemkwaliteit op de locatie en daarmee mogelijke verontreinigingen in grond en grondwater te signaleren welke consequenties kunnen hebben voor de geplande bestemmingsplanwijziging en de geplande herinrichting van de locatie. Hiervoor is de milieuhygienische kwaliteit van de grond en het grondwater beoordeeld door het verrichten van een aantal boringen en het analyseren van een aantal grond- en grondwatermonsters.

Het onderzoek is conform de Nederlandse Norm "Onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek" (NEN 5740) uitgevoerd.

In hoofdstuk 2 worden de resultaten van het vooronderzoek beschreven. De opzet van het onderzoek wordt in hoofdstuk 3 en de verrichte veld- en laboratoriumwerkzaamheden worden in hoofdstuk 4 beschreven. Tot slot worden in hoofdstuk 5 de resultaten en conclusies van het uitgevoerde onderzoek weergegeven en worden aanbevelingen geformuleerd.

2. Vooronderzoek

2.1 Werkwijze

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform NEN 5725:2017. Conform deze norm bepaald de aanleiding van het onderzoek de minimale onderzoeksaspecten. In onderstaande tabel zijn deze onderzoeksaspecten per aanleiding weergegeven. In onderhavige situatie is sprake van aanleiding A (bodemonderzoek).

Tabel 2.1: Onderzoeksaspecten in relatie tot aanleiding van het onderzoek

Onderzoeksaspecten			Aanleiding tot vooronderzoek						
			A: Bodemonderzoek	B: Nul-/eindsituatie onderzoek	C: Toepassen grond of baggerspecie	D: Partijkeuring	E: Opstellen bodemkwaliteitskaart	F: Ontgraven of toepassen van grond	G: Tijdelijke uitplaatsing
1	Locatiegegevens	Eigendomssituatie							
		Hoogteligging							
2	Bodemopbouw en geohydrologie	Bodemopbouw							
		Antropogene lagen in de bodem							
		Geohydrologie							
3	Verwachting t.a.v. de bodemkwaliteit	Geval van ernstige bodemverontreiniging?							
		Kwaliteit o.b.v. Bodemkwaliteitskaart							
		O.b.v. uitgevoerde bodemonderzoeken							
4	Gebruik en beïnvloeding van de locatie, verdachte situatie, activiteiten, ongewoon voorval	Voormalig							
		Huidig							
		Toekomst							
		Asbestverdacht?							
5	Terreinverkenning								

Optioneel Verplicht

Het doel van het vooronderzoek is om op basis van minimaal de verplichte aspecten in tabel 2.1 inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw, het (historische) gebruik van de locatie, de aanwezigheid van potentieel bodembedreigende activiteiten c.q. situaties en de mogelijke aanwezigheid van bodemverontreiniging.

2.2 Locatiegegevens

De onderzoekslocatie bevindt zich ten noorden van de kern van Hoogerheide. De onderzoekslocatie betreft een bebouwd en verhard terrein. De Antwerpsestraatweg bevindt zich ten westen van de onderzoekslocatie. In de directe omgeving bevinden zich voornamelijk agrarische percelen en/of bedrijven. In tabel 2.2 op de volgende pagina zijn de algemene locatiegegevens weergegeven.

Op basis van de door de opdrachtgever beschikbaar gestelde gegevens verklaart Lycens B.V. dat de onderzoekslocatie geen eigendom is van Lycens B.V. of een aan Lycens B.V. gerelateerd bedrijf.

Tabel 2.2: Locatiegegevens

Locatie	Antwerpsestraatweg 64 te Hoogerheide
Ligging locatie	950 m ten noorden van de kern
Kadastrale gegevens	Gemeente Woensdrecht, Sectie B, nummers 2406, 3176 en 3176
Oppervlakte	Circa 2.856 m^2
Topografische aanduiding	Coördinaten: X: 80.741, Y: 383.044
Gebruik locatie - voormalig	Bedrijfsmatig met kantoor en bedrijfsruimte
- huidig	Bedrijfsmatig met kantoor en bedrijfsruimte
- toekomstig	Wonen
Opdrachtgever	Van Dun Advies B.V.
Overige belanghebbenden	Initiatiefnemer(s)

2.3 Historische informatie

Onderstaand is een overzicht gegeven van de geraadpleegde bronnen. Er is van uitgegaan dat de geleverde informatie juist en volledig is. Lycens B.V. is niet aansprakelijk voor onjuiste of onvolledige informatie die door derden is verstrekt.

Bron:

- Gemeente Woensdrecht, mevrouw C. Soffers-Janssen
- Opdrachtgever: Van Dun Advies B.V., de heer M. Gerards
- www.bodemloket.nl
- https://bagviewer.kadaster.nl
- www.topotijdreis.nl
- www.grondwatertools.nl

Historisch gebruik

Voor het historisch onderzoek zijn de topografische kaarten bestudeerd. Hieruit blijkt dat de onderzoekslocatie en directe omgeving daarvan tot 1938 in agrarisch gebruik zijn geweest. De eerste bebouwing op de locatie stamt uit omstreeks 1938. Op historische kaarten vanaf deze periode blijkt dat de onderzoekslocatie en directe omgeving daarvan is ontwikkeld tot de huidige indeling. Uit kadastrale informatie blijkt dat het pand op het westelijk terreindeel in 1970 is gerealiseerd. Het pand op het oostelijk terreindeel is in 2000 gerealiseerd.

Informatie Gemeente Woensdrecht

Uit het historisch onderzoek blijkt dat er, voor zover bekend, op de onderzoekslocatie geen onder- of bovengrondse tanks aanwezig zijn, of zijn geweest. Ook is er voor zover bekend ter plaatse van de onderzoekslocatie niet eerder een bodemonderzoek uitgevoerd. Voor zover bekend hebben er op de onderzoekslocatie geen bodembedreigende activiteiten plaatsgevonden.

Conclusie

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek is de onderzoekslocatie ten aanzien van zowel chemische parameters als asbest als onverdacht te beschouwen.

2.4 Geohydrologische gegevens

Uit de Grondwaterkaart van Nederland (Dienst Grondwaterverkenning TNO) zijn de volgende (hydro)geologische gegevens afkomstig:

Ter plaatse van de onderzoekslocatie bestaat de bodem tot circa 55 m –mv uit het eerste watervoerende pakket. Dit pakket bestaat voornamelijk uit matig fijn tot grof zand. Op een diepte van circa 6 m-mv is een dunne (circa 2 meter) zandige kleilaag aanwezig. Tot circa 65 m –mv is vervolgens een scheidende laag, bestaande uit voornamelijk kleihoudende (zand)lagen aanwezig. Tot circa 133 m –mv is het volgende watervoerende pakket aanwezig.

De stroming van het freatische grondwater in het eerste watervoerende pakket is globaal in (zuid)westelijke richting. Lokaal kan de grondwaterstroming van deze richting afwijken. De onderzoekslocatie bevindt zich niet in een grondwaterbeschermingsgebied, waterwingebied en/of boringsvrije zone.

3. Uitvoering onderzoek

3.1 Hypothese

In het kader van de NEN 5740 is een hypothese gesteld over het karakter van de onderzoekslocatie. Op basis van de resultaten van het vooronderzoek (hoofdstuk 2) wordt de locatie beschouwd als "onverdacht". De hypothese vormt het uitgangspunt van de gevolgde onderzoeksstrategie tijdens dit onderzoek.

3.2 Onderzoeksstrategie

Op basis van de gestelde hypothese wordt de locatie onderzocht conform de strategie voor een ‘onverdachte niet-lijnvormige locatie’ (ONV-NL). De oppervlakte van de onderzoekslocatie bedraagt circa 2.856 m^2. Conform de gehanteerde onderzoeksstrategie kan afgeleid worden dat in totaal negen boringen tot 0,5 meter diepte, twee boringen tot circa 2,0 m-mv of de heersende grondwaterstand en één boring tot circa 1,5 meter onder de heersende grondwaterstand uitgevoerd moeten worden. De boring tot onder de grondwaterspiegel zal met een peilbuis worden afgewerkt voor het grondwateronderzoek.

3.3 Uitvoering veldwerk

Het veldwerk is uitgevoerd op 11 april 2019 door de heer R.R. Boers van Lycens B.V.. De veldwerkzaamheden zijn onder certificaat (K46918/09) uitgevoerd conform de BRL SIKB 2000: ‘veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek’ en de daarbij behorende protocollen. Voor aanvang van de veldwerkzaamheden is in verband met de volledige verharding geen maaiveldinspectie uitgevoerd.

Vervolgens zijn in totaal dertien boringen verricht. Hiervan zijn tien boringen verricht tot circa 0,5 à 0,9 m-mv, twee boringen tot circa 1,7 m-mv en één boring tot circa 3,0 m-mv welke is afgewerkt met een peilbuis. Het filter van de peilbuis staat op een diepte van circa 2,0 tot 3,0 m -mv. De peilbuis is na plaatsing op 11 april 2019 en voor bemonstering conform NEN 5744:2011 op 18 april 2018 door de heer R.R. Boers doorgepompt. Ten opzichte van de gehanteerde onderzoeksstrategie is zonder specifieke reden een extra boring verricht.

De posities van de onderzoekspunten zijn op de tekening in bijlage 2 weergegeven. Het vrijkomende materiaal is zintuiglijk beoordeeld op samenstelling, geur, kleur en overige bijzonderheden die kunnen duiden op een mogelijke bodemverontreiniging. De resultaten zijn samengevat beschreven in paragraaf 3.4. De uitgetekende bodemprofielen zijn opgenomen in bijlage 3.

3.4 Zintuigelijke waarnemingen

Op het oostelijk terreindeel blijkt sprake te zijn van een asfalt- en betonverharding met een dikte van circa 0,3 tot 0,4 meter. Uit de bodemprofielen blijkt dat de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie hoofdzakelijk uit zeer fijn zand bestaat. In de ondergrond bevindt zich plaatselijk een matig zandige veenlaag. Aan het vrijkomende materiaal zijn tijdens het uitvoeren van de veldwerkzaamheden zintuiglijk geen waarnemingen gedaan die duiden op een mogelijke bodemverontreiniging. Er zijn tevens geen waarnemingen gedaan welke duiden op een mogelijk verontreiniging met asbest in de bodem.

Tijdens het uitvoeren van het veldwerk is een gemiddelde grondwaterstand waargenomen van circa 1,5 m -mv. De grondwaterstand kan afhankelijk van seizoen en positie op de locatie variëren.

3.5 Uitvoering laboratoriumonderzoek

Bij de uitvoering van het laboratoriumonderzoek is de gehanteerde onderzoeksstrategie in de NEN 5740 als leidraad gebruikt (bijlage 7). Het onderzoek is uitgevoerd door het laboratorium "Eurofins Analytico B.V." te Barneveld dat geaccrediteerd is volgens de AS3000. Voor het inschatten van de risico's van eventueel aanwezige verontreinigingen zijn de analyseresultaten (meetwaarden) van het laboratorium gestandaardiseerd (GSSD) en vervolgens getoetst aan de streef-, achtergrond- en interventiewaarden bodemsanering (bijlage 6). Het toets resultaat wordt weergegeven als index en geeft de verhouding weer tussen het gemeten gehalte en de streef-, achtergrond- en interventiewaarden.

Voor de beoordeling van de kwaliteit van de grond en het grondwater is één mengmonster van de bovengrond op het westelijk terreindeel, één mengmonster van de bodemlaag direct onder de asfalt/betonverharding op het oostelijk terreindeel, één mengmonster van de ondergrond en één grondwatermonster chemisch-analytisch onderzocht op het standaardpakket (bijlage 7). Hoewel het monster van de bodemlaag direct onder de asfalt-/betonverharding op het oostelijk terreindeel in verband met de dikte van de verharding formeel monsters bevat van de ondiepe ondergrond, wordt betreffend mengmonster vanwege de verharding in de bovengrond beschouwd als mengmonster van de bovengrond op betreffend terreindeel. In tabel 3.1 op de volgende pagina is de monstercodering, de samenstelling en het doel van het (samengestelde meng-) monster weergegeven.

Tabel 3.1: Samenstelling van de (meng)monsters

Monstercode	Monsters	Diepte (m-mv)	Doel
Grond			
MM 01	01-2	0,25-0,50	Vaststellen milieuhygienische kwaliteit bovengrond, westelijk terreindeel
	09-1	0,10-0,50	
	10-1	0,10-0,50	
	11-1	0,15-0,50	
	12-1	0,06-0,50	
	13-1	0,08-0,50	
MM 02	03-1	0,40-0,90	Vaststellen milieuhygienische kwaliteit bovengrond, oostelijk terreindeel, onder de aanwezige asfalt-/betonverharding
	04-1	0,30-0,80	
	05-1	0,30-0,80	
	06-1	0,40-0,90	
	07-1	0,40-0,90	
	08-1	0,30-0,80	
MM 03	01-3	0,50-1,00	Vaststellen milieuhygienische kwaliteit ondergrond
	01-4	1,00-1,50	
	01-5	1,50-1,70	
	01-6	1,70-2,00	
	02-1	0,50-0,90	
	02-2	0,90-1,00	
	02-3	1,00-1,50	
	02-4	1,50-1,70	
	03-3	0,90-1,00	
	03-4	1,00-1,50	
Grondwater			
01-1-1		2,00-3,00	Vaststellen milieuhygienische kwaliteit grondwater

4. Resultaten

In bijlage 4 zijn de analyseresultaten getoetst aan de streef-, achtergrond- en interventiewaarden. De laboratoriumrapporten zijn opgenomen in bijlage 5.

4.1 Analyseresultaten grond

Tabel 4.1 geeft een volledig overzicht van de interpretatie van de analyseresultaten van de grond(meng)-monsters. Indien er gestandaardiseerde gehalten zijn aangetoond groter dan de achtergrondwaarde, zijn tevens de meetwaarden vermeld in milligram per kilogram droge stof (mg/kg ds). Naast de meetwaarde is tevens het gestandaardiseerde gehalte (GSSD) en de index weergegeven. De niet weergegeven parameters overschrijden de achtergrondwaarde niet.

Tabel 4.1: Interpretatie van de analyseresultaten van de grond(meng)monsters

(Meng)monster	Parameter	Meetwaarde	GSSD	Index	Monsterconclusie
MM 01	Barium	*	-	-	Voldoet aan de achtergrondwaarde
MM 02	Barium	*	-	-	Voldoet aan de achtergrondwaarde
MM 03	Barium	*	-	-	Voldoet aan de achtergrondwaarde

- : niet bepaald
≤0 : kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
≥0<0.5 : groter dan de achtergrondwaarde, kleiner dan ½(achtergrondwaarde+interventiewaarde)
≥0.5<1 : gelijk aan of groter dan ½(achtergrondwaarde+interventiewaarde)
≥1 : gelijk aan of groter dan de interventiewaarde
* : de normwaarden voor barium zijn tijdelijk buiten werking gesteld, met uitzondering van duidelijk antropogene verontreinigingen

Bespreking resultaten

In zowel de boven- als ondergrond zijn geen parameters in een verhoogd gehalte gemeten. Er bestaat ten aanzien van de chemische kwaliteit van de grond derhalve geen belemmering tegen de geplande herinrichting van het terrein en de geplande bestemmingsplanwijziging.

4.2 Analyseresultaten grondwater

Tabel 4.2 geeft een overzicht van de peilbuisspecificaties en de analyseresultaten van het grondwatermonster. Indien er concentraties zijn gemeten hoger dan de streefwaarde, dan zijn de betreffende parameters en concentraties vermeld in microgram per liter (µg/l). Tevens zijn de index en de monsterconclusie weergegeven.

Tabel 4.2: Interpretatie van de analyseresultaten van het grondwatermonster

Peil-buis	Filter-stelling	Grondwater-stand (m-mv)	Parameter	Meetwaarde/ GSSD	index	Monster-conclusie	Troebelheid NTU)	Zuurgraad (pH)	Geleidings-vermogen µS/cm)
01-1-1	2,00-3,00	1,4	Barium	53	0,01	Overschrijding streefwaarde	16	6,9	663

\- : niet onderzocht
≤0 : kleiner dan of gelijk aan de streefwaarde
>0≤0.5 : groter dan de streefwaarde, gelijk aan of kleiner dan ½(streefwaarde+interventiewaarde)
>0.5<1 : groter dan ½(streefwaarde+interventiewaarde)
≥1 : gelijk aan of groter dan de interventiewaarde
: de gemeten troebelheid is hoger dan 10 NTU. Tijdens monstername is vastgesteld dat het maximale onttrekkingsdebiet 500 ml/min bedroeg, de verlaging van het waterniveau in de peilbuis niet meer dan 50 centimeter bedroeg en het filterdeel niet belucht is. Tevens was tijdens de bemonstering sprake van een constante EGV. Aangezien aan de eisen uit de NEN 5744:2011 is voldaan, is ondanks de hoger gemeten NTU overgegaan tot bemonstering. De gemeten troebelheid wordt niet van invloed geacht op de analyseresultaten

Bespreking resultaten

Uit de analyseresultaten blijkt dat het grondwater een licht verhoogde concentratie aan barium bevat. De gemeten concentratie overschrijdt de streefwaarde in geringe mate en vormt geen belemmering voor de geplande herinrichting van de locatie en de geplande bestemmingsplanwijziging. Een antropogene bron ten aanzien van de licht verhoogde concentratie aan barium is niet bekend. Derhalve is vermoedelijk sprake van een natuurlijke oorzaak.

5. Conclusies

In opdracht van Van Dun Advies B.V. heeft Lycens B.V. een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd op de locatie Antwerpsestraatweg 64 te Hoogereide.

De aanleiding voor het onderzoek is de geplande bestemmingsplanwijziging en de geplande herinrichting van de locatie.

Op grond van de beschikbare gegevens (resultaten vooronderzoek, zintuiglijke waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk en de analyseresultaten) kan het volgende worden geconcludeerd:

5.1 Resultaten grond

Chemisch-analytisch zijn in zowel boven- en ondergrond geen verhoogde gehalten aangetoond. De aangetoonde kwaliteit van de boven- en ondergrond vormt dan ook geen belemmering voor de geplande herinrichting van de locatie en de geplande bestemmingsplanwijziging.

5.2 Resultaten grondwater

Chemisch analytisch is in het grondwater een licht verhoogde concentratie aan barium aangetoond. De gemeten concentratie overschrijdt de streefwaarde in geringe mate en vormt geen belemmering voor de geplande herinrichting van de locatie en de geplande bestemmingsplanwijziging. Omdat geen antropogene bron bekend is, is barium vermoedelijk van nature in verhoogde concentraties in het grondwater aanwezig.

5.3 Conclusies en aanbevelingen

De opzet van het uitgevoerde onderzoek heeft geleid tot een goed beeld van de bodemkwaliteit ter plaatse van de onderzoekslocatie. Uit de resultaten van het verkennend bodemonderzoek kan worden geconcludeerd dat er, ons inziens, milieuhygiënisch gezien geen belemmeringen zijn voor de geplande bestemmingsplanwijziging en de geplande herinrichting van de locatie.

Mocht bij herinrichting van de locatie grond vrijkomen dan wordt aanbevolen deze grond op eigen locatie te hergebruiken. Bij toepassing van de grond in een werk elders, is het Besluit Bodemkwaliteit van toepassing.

De gestelde hypothese dat de locatie als "onverdacht" beschouwd kan worden ten aanzien van chemische parameters is niet juist gebleken op basis van de aangetoonde licht verhoogde concentratie aan barium in het grondwater. De gevolgde onderzoeksstrategie geeft echter een representatief beeld van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem ter plaatse van de locatie. Bovendien vormt de bodemkwaliteit geen belemmering voor het toekomstige gebruik van de onderzoekslocatie, de geplande herinrichting van de locatie en de geplande bestemmingsplanwijziging.

6. Betrouwbaarheid onderzoek

Het onderhavige onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Lycens B.V. streeft bij elk bodemonderzoek naar een optimale representativiteit.

Hoewel voldaan wordt aan de wettelijke verplichtingen, is onderhavig onderzoek gebaseerd op het verrichten van een beperkt aantal boringen en het nemen en analyseren van een beperkt aantal monsters. Hierdoor blijft het mogelijk dat plaatselijke afwijkingen in de samenstelling van grond en/of grondwater aanwezig zijn welke tijdens het onderzoek niet naar voren zijn gekomen. Lycens B.V. is niet aansprakelijk voor hieruit voortvloeiende schade of gevolgen van welke aard ook.

Hierbij wordt er tevens op gewezen dat het uitgevoerde bodemonderzoek een momentopname is. Beïnvloeding van grond- en grondwaterkwaliteit zal ook plaats kunnen vinden na uitvoering van dit onderzoek (bijvoorbeeld door bouwrijp maken of aanvoer van grond van elders). Naarmate er een langere tijd is verlopen na uitvoering van het onderzoek, dient meer voorzichtigheid/voorbehoud te worden betracht bij het gebruik van de onderzoeksresultaten.