



aeres milieu

ingenieursbureau voor bodem, archeologie, geohydrologie, ecologie

Infiltratieonderzoek Houtens te Son en Breugel

Infiltratieonderzoek Houtens te Son en Breugel



Aeres Milieu Projectnummer : AM20689
Status rapport : Definitief (versie 1)
Datum : 21 december 2021

Opdrachtgever : Accent adviseurs
Luchthavenweg 13E
5657 EA Eindhoven

Opgesteld door : L. De Graaff, MSc.

Paraaf : 

Gecontroleerd door : dhr. M. Vrolix bc.

Paraaf : 

Aeres Milieu B.V.
Noordhoven 4
6042 NW ROERMOND
(t) 0475 – 320 000
e-mail: info@aeres-milieu.nl
www.aeres-milieu.nl

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING.....	4
2.	WATERHUISHOUDKUNDIG SYSTEEM	6
2.1.	Inleiding.....	6
2.2.	Watersystemen.....	7
	Grondwater	7
	Oppervlaktewater.....	9
	Hemelwater	9
	Infiltratieonderzoek.....	9
3.	SAMENVATTING	14
4.	OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN.....	15

Bijlage 1: Topografische overzichtskaart

Bijlage 2: Concepttekening planvoornemen

Bijlage 3: Situatietekening met boor- en fotostandplaatsen

Bijlage 4: Foto's plangebied

Bijlage 5: Boorprofielen

Bijlage 6: Certificaat SCG-analyse

1. INLEIDING

In opdracht van Accent adviseurs heeft Aeres Milieu een infiltratieonderzoek uitgevoerd langs de Houtens in Son en Breugel. Momenteel is het plangebied onbebouwd en onverhard, waarvan zuidwestelijk deels begroeid met bomen. De ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven op afbeelding 1

Adres onderzoekslocatie	: Houtens te Son en Breugel
Gemeente	: Son en Breugel
Waterschap	: De Dommel
Kadastrale registratie	: Son en Breugel, sectie C, nr. 6197
Oppervlakte	: circa 4.670 m ²
Peil maaiveld	: 14,7 m +NAP
Peil grondwater	: 13,3 m +NAP



Afbeelding 1.: Globale begrenzing onderzoekslocatie (rood omlijnd). Bron luchtfoto: PDOKViewer

Aanleiding

De aanleiding voor het infiltratieonderzoek is het voorgenomen nieuwbouwplan op de locatie. Bij nieuwbouwprojecten dient het hemelwater op een duurzame manier verwerkt te worden, waarbij de voorkeur uitgaat naar infiltratie. Om de mogelijkheden voor infiltratie vast te stellen, is een infiltratie onderzoek met veldmetingen uitgevoerd.

Doel

Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven aan de huidige bodemkundige en (geo)hydrologische situatie (bureaustudie), de gehanteerde uitgangspunten en de randvoorwaarden, en de mogelijkheden om (afgekoppelde) neerslag in de toekomstige situatie te verwerken om tot een duurzame herontwikkeling te komen. Om na te gaan of de doorlatendheid van de bodem ter plaatse geschikt is, worden veldmetingen verricht. Hierna wordt de K-waarde bepaald en de resultaten beschreven met aanbevelingen voor de voorgenomen herontwikkeling.

Onderzoek

Aeres Milieu B.V. werkt voor de opdrachtgever als onafhankelijk onderzoek- en adviesbureau, en heeft geen binding met de onderzoekslocatie. Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. De adviezen in dit rapport voldoen aan vigerende wet- en regelgeving van lokaal tot en met Europees niveau.

Voor het grotere oppervlaktewater zijn er in Nederland diverse waterschappen actief die zich richten op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde, duurzame watersystemen. Bij ruimtelijke ontwikkelingen, waaronder ver- en nieuwbouwplannen, hanteert het waterschap een aantal uitgangspunten ten aanzien van het duurzaam omgaan met water, die van belang zijn als vertrekpunt bij het overleg tussen initiatiefnemer en waterbeheerder. Bij planontwikkelingen wordt tevens de gemeente betrokken omdat deze meestal het beheer over het lokale (opper)vlaktewater hebben.

De gemeente Son en Breugel heeft een Gemeentelijk Rioleringsplan 2016-2022 waarin het beleid ten aanzien van vuil-, grond- en hemelwater is vastgelegd overeenkomstig met het beleid van het waterschap. De gemeente zet in op het scheiden van rioolstelsels om voor te bereiden op de effecten van de klimaatverandering. Vanuit de gemeente dient er ook bij kleinere nieuwbouwprojecten en dient hierbij 50 mm op eigen terrein verwerkt te worden, bij voorkeur door middel van infiltratie.

Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden zoals onder andere opgenomen in de Leidraad riolering, module C2510. Totdat hiervoor vastgestelde protocollen en richtlijnen worden opgesteld, is daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen en geldende normen zoals deze voor o.a. bodemonderzoek gelden. Voorts is een infiltratieonderzoek een momentopname van enkele willekeurig verspreide meetlocaties, waardoor een zo goed mogelijk beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Het is mogelijk dat lokale afwijkingen in de samenstelling van de bodem voorkomen. Het gevolg kan zijn dat resultaten van het infiltratieonderzoek binnen het plangebied onderling (sterk) verschillen. Derhalve is Aeres Milieu niet verantwoordelijk voor eventuele (vervolg)schade door onvoldoende gedimensioneerde voorzieningen.

Leeswijzer

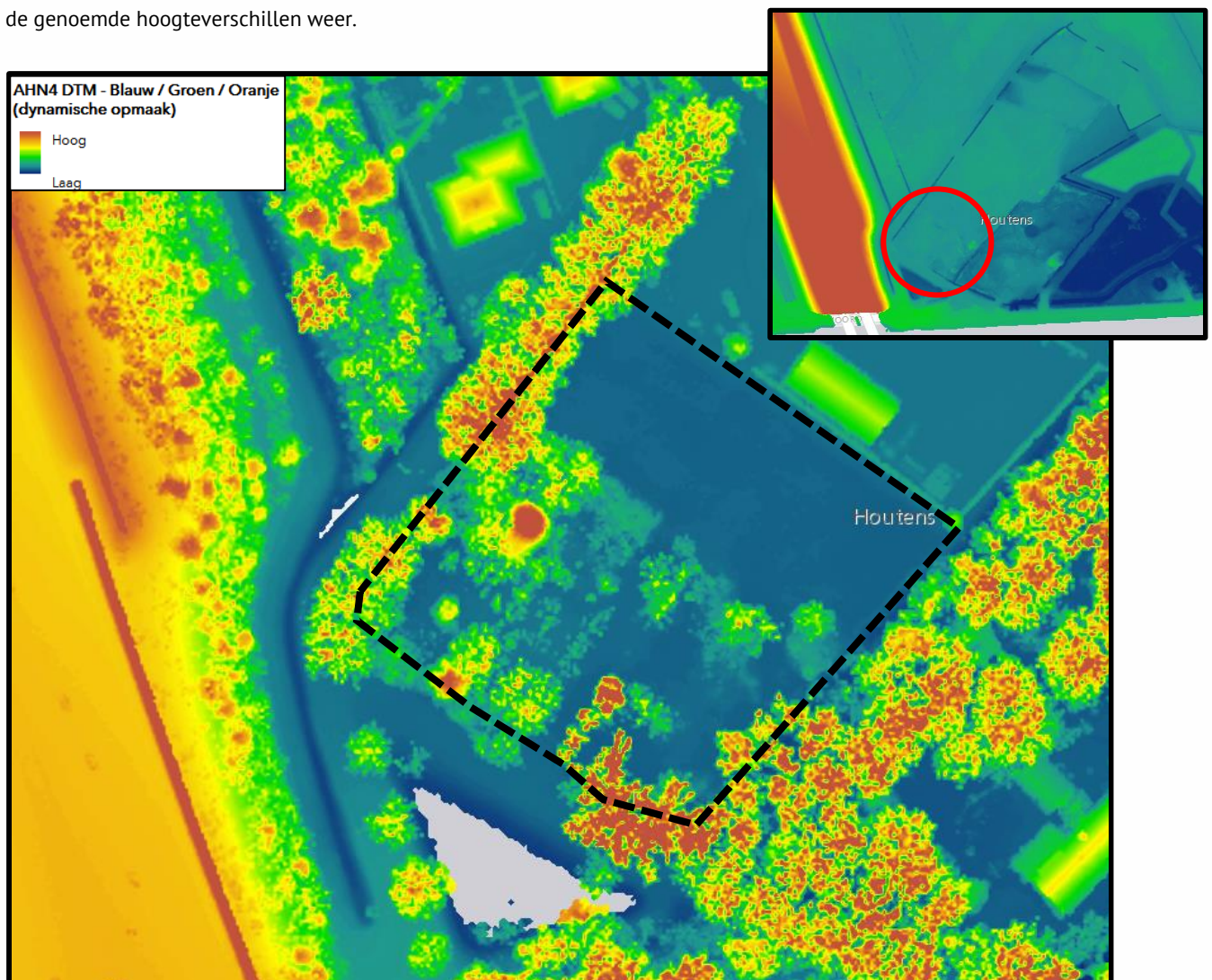
In hoofdstuk 2 is aandacht besteed aan de huidige bodemkundige- en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en de (on)mogelijkheden om neerslag in de toekomstige situatie te kunnen infiltreren. In hoofdstuk 3 is een samenvatting voor de onderzoekslocatie opgenomen met in hoofdstuk 4 nog enkele algemene aandachtspunten.

2. WATERHUISHOUDKUNDIG SYSTEEM

2.1. Inleiding

Het plangebied ligt in het zuidwestelijke deel van het dorp Son. Circa 50 meter ten zuiden van het plangebied ligt het Wilhelminakanaal (oost-west georiënteerd). Er is geen bebouwing of verharding aanwezig. Aan de noordoostzijde wordt het plangebied begrenst door het terrein van de Houtens 9 en zuidoostelijk door Houtens 13. De zuidzijde grenst aan de Kanaaldijk Noord en westelijk aan de Houtens. Circa 40 meter ten westen van het plangebied ligt de A50 (noord-zuid georiënteerd). Afbeelding 1 geeft de huidige situatie weer en in bijlage 1 is een topografisch overzicht opgenomen.

Het plangebied heeft een gemiddelde hoogteligging van circa 14,7 m +NAP en kent weinig hoogteverschil. De Houtens ligt op circa 14,9 m +NAP. De Kanaaldijk Noord, aangrenzend aan het plangebied, ligt op circa 14,8 m +NAP en langs het Wilhelminakanaal op circa 15,6 m +NAP. De A50 ligt een stuk hoger in het landschap op circa 22,4 m +NAP. Afbeelding 2 geeft de genoemde hoogteverschillen weer.



Afbeelding 2: Hoogtekaart plangebied en omgeving met aanduiding ligging (bron: AHN4 Nederland)

2.2. Watersystemen

De (water)systemen zoals die in het plangebied en omgeving voorkomen, worden onderverdeeld in grond-, oppervlakte-, en hemelwater. Voor het plangebied zijn verschillende bronnen geraadpleegd waaronder het Dinoloket, bodematlas Noord-Brabant, bodemdata Nederland en ons eigen archief. De verschillende aspecten worden beknopt beschreven.

Grondwater

Het plangebied ligt volgens de geomorfologische kaart van Nederland op een landduin. Naar verwachting heeft zich binnen het plangebied een hoge zwarte enkeerdgrond gevormd met leemarm en zwak lemig fijn zand.

Op basis van (model)gegevens uit het Dinoloket kan een verwachte bodemopbouw van het plangebied worden vastgesteld. Hieruit blijkt dat de toplaag is aangebracht door antropogeen handelen, waarbij mogelijk door plaggenbemesting het plangebied over een lange periode is opgehoogd. Naar verwachting is er een relatief dikke humeuze toplaag aanwezig. Op circa 1,5 m-mv. komt de Formatie van Boxtel met Laagpakket van Liempde voor. Dit pakket bestaat uit naar verwachting uit zandige leem, waardoor de infiltratiesnelheid belemmerd kan worden. Vanaf circa 2,5 m-mv. komt de Formatie van Boxtel voor, waarbij fijn zandige bodemlagen worden afgewisseld met kleiige zand en grof zand. Tabel 1 geeft de verwachte bodemopbouw schematisch weer.

Diepte [m-mv.]	Lithostratigrafie	Lithologie
0-1,0	Antropogene afzettingen, esdekken	Zand, zeer fijn tot matig grof, lokaal siltig, lokaal humeus
1,0-1,5	Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden en Laagpakket van Kootwijk	Zand, zeer fijn tot matig grof, lokaal siltig
1,5-2,5	Formatie van Boxtel, Laagpakket van Liempde	Leem, zwak tot sterk zandig, lokaal humeus
2,5-27,0	Formatie van Boxtel	Zand, zeer fijn tot zeer grof, lokaal kleiig, grindig of humeus; leem, lokaal zandig; klei, siltig tot zandig, humeus; veen, kleiig

Tabel 1: Geo(hydro)logische indeling (bron: Dinoloket)

Uit grondwatermeetgegevens uit het Dinoloket in de omgeving wordt de gemiddelde grondwaterstand binnen het plangebied ingeschat op circa 13,3 m +NAP en de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) op circa 13,6 m +NAP. Bij het uitvoeren van het veldwerk op 19 november 2021 is de grondwaterstand aangetroffen op circa 1,7 m-mv of 13,1 m +NAP. Binnen of vlakbij het onderzoeksgebied zijn geen grondwateronttrekkingen bekend. De onderzoekslocatie ligt niet in een (grond)waterbeschermingsgebied.

Om een beter inzicht te krijgen van de lokale bodemopbouw zijn binnen het plangebied handmatige profielboringen geplaatst. Hieruit blijkt dat er een relatief dikke humeuze toplaag aanwezig is van gemiddeld 50 centimeter tot noordoostelijk 100 centimeter dik. Deze toplaag bestaat uit matig fijn, zwak siltig zand. Onder de humeuze laag gaat de bodem over in zeer fijne zand tot circa 1,5 meter onder maaiveld, waarna de bodem siltiger wordt en uiteindelijk over gaat in zwak zandige leemlaag welke op ca. 1,6-2 m-mv aangetroffen is. Afbeelding 3 geeft profielboring 1 weer. De locatie van de boring is opgenomen in bijlage 3.

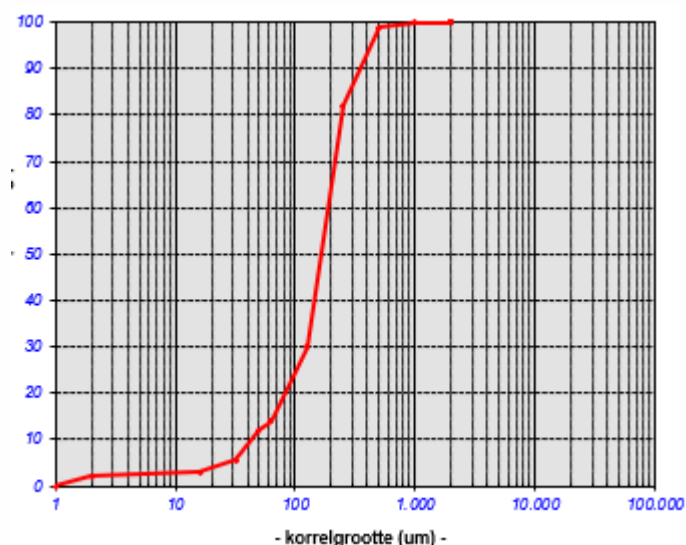


Afbeelding 3: Profielboring 1 tot circa 1,5 meter beneden maaiveld. Leesrichting van linksboven naar rechtsonder

Binnen het plangebied zijn grondmonsters genomen van de bovengrond. Deze grondmonsters zijn gemengd tot een grondmengmonster ten behoeve van een zeefkromme analyse. Tabel 2 geeft de samenstelling en resultaat weer van de SCG-analyse welke opgenomen is in bijlage 6. Hieruit blijkt dat de toplaag een matig fijn, zwak lemig zandpakket betreft met theoretisch een goede doorlatendheid van 3,9 meter per dag (zeer grote verspreiding in korrelgrootte), zie ook afbeelding 4.

Monster samenstelling	Bodemclassificatie	Slemgevoelig	Geschiktheid hergebruik	Theoretische k-waarde
MM1 Bovengrond: 01 (0,0-0,9), 02 (0,0-0,5), 03 (0,0-0,5)	Kalkloos, matig humusarm, matig fijn, zwak lemig zand, grindarm	Gering	aanvullen/ophogen	3,9 meter per dag (zeer goed)

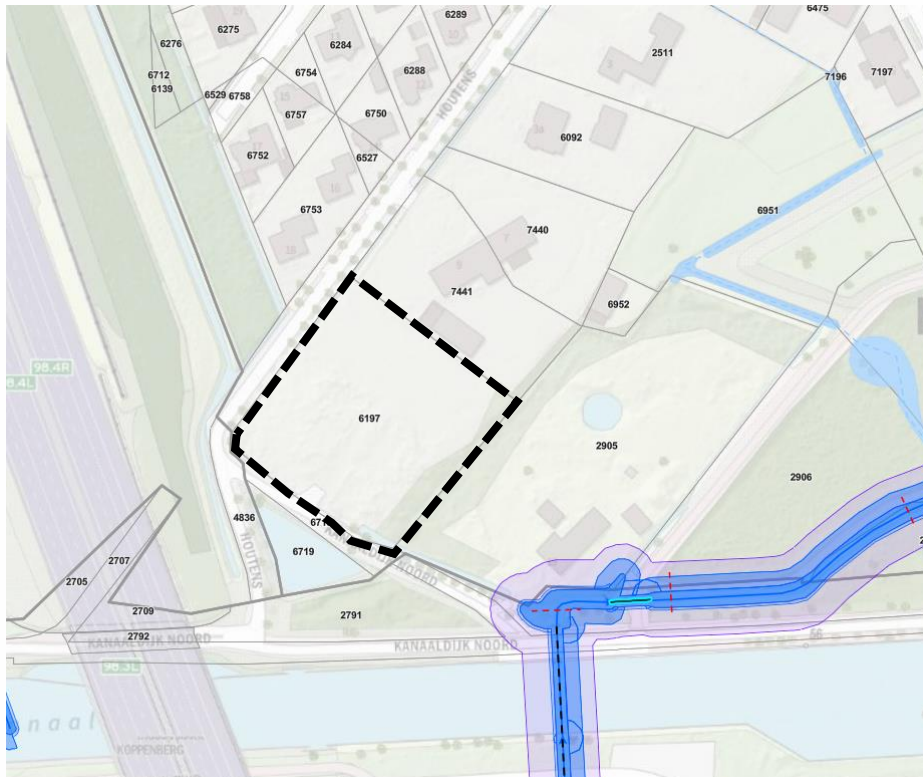
Tabel 2: Samenvatting SCG-analyse



Afbeelding 4: Grafiek bodemsamenstelling mengmonster bovengrond.

Oppervlaktewater

Westelijk nabij de weg is een droogvallende greppel aanwezig van ca. 90 cm diep en 2 meter bovenbreedte, zie ook afbeelding 3. Ten zuiden van het plangebied (overzijde weg) ligt een vijver zonder status van het waterschap. Het Wilhelminakanaal stroomt circa 50 meter ten zuiden van het plangebied. Verder stroomt ten oosten van het plangebied een primaire watergang van het waterschap, de Grote Beek, zie onderstaande afbeelding. Tevens is ten westen van de Houtens en noordoostelijk achter de bebouwing ook een kleinere watergang aanwezig.



Uitsnede plangebied en omgeving uit legger Waterstaatswerken 2021 waterschap De Dommel

Hemelwater

Het plangebied ligt volgens de bodematlas van Noord-Brabant in een infiltratiegebied. Momenteel is het plangebied onbebouwd en geheel onverhard. Een groot deel is begroeid met bomen en struikgewas. Hemelwater kan op een natuurlijke wijze worden verwerkt. Door het aanbrengen van verhard oppervlak zal hemelwater versneld tot afstroom komen en vergroot de kans op wateroverlast. Vanuit het waterschap en de gemeente is een verplichting om deze toename in verharding te compenseren.

Het niet aankoppelen en infiltreren van neerslag levert een positieve hydrologische bijdrage, mits de juiste milieuhygiënische maatregelen worden getroffen (zie ook hoofdstuk 4). Bij nieuwe ontwikkelingen dient hemelwater, afkomstig van 'schoon' afvoerend oppervlak, waar mogelijk, ter plaatse geïnfiltreerd te worden. Om de mogelijkheden binnen het plangebied vast te stellen is een infiltratieonderzoek uitgevoerd.

Infiltratieonderzoek

Het infiltreren van hemelwater heeft bij ontwikkelingen altijd de voorkeur. Door praktijkervaringen is vastgesteld dat een infiltratiesnelheid van ca. 0,4 meter per dag vereist is voor het succesvol toepassen van een infiltratievoorziening.

Bij een lagere doorlatendheid kunnen reducerende omstandigheden optreden in de onverzadigde zone, die een ongunstige invloed hebben op het verwerkingsvermogen van een voorziening.

De doorlatendheid van een bodem is afhankelijk van vele factoren, onder meer poriëngrootte, de continuïteit van de poriën, de poriënvorm en -hoeveelheid en de diepte tot de grondwaterstand. De poriëngrootte en de verdeling ervan hangen in de eerste plaats van de bodemsoort en de bodemstructuur af. Bovendien is de doorlatendheid afhankelijk van de verzadigingsgraad, en kan ze beïnvloed worden door micro-organismen.

Hieruit kan worden afgeleid dat de infiltratiesnelheid van de ondergrond geen constante waarde heeft, maar van plaats tot plaats varieert, waarbij zelfs op vrij kleine schaal belangrijke verschillen kunnen optreden. In de hydrogeologische literatuur worden diverse waarden gegeven voor de infiltratiesnelheid van diverse afzettingen en sedimenten, zie tabel 3 [*Arbeitsblatt DVW-A-138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser en C2510 stichting Rioned*].

Materiaal	k [m/d]
klei	0,01 - 10 ⁻⁸
klei, zand en grind mengsels	0,01 - 0,001
silt, löss	1 - 10 ⁻⁴
silt, klei en mengsels van zand, silt en klei	0,1 - 10 ⁻⁴
fijn zand	2 - 0,02
middelfijn tot middelgrof zand	43 - 0,09
grof zand	400 - 0,09

Tabel 3: Waarden voor de doorlatendheid van diverse afzettingen, uit de hydrogeologische literatuur.

Als eenheid is gekozen voor m/d, hoewel in de literatuur ook mm/h (landbouw) en m/s (hydrogeologie) worden gehanteerd. De eenheid m/d sluit aan bij wat in Nederland gebruikelijk is en leidt bovendien tot overzichtelijke getallen.

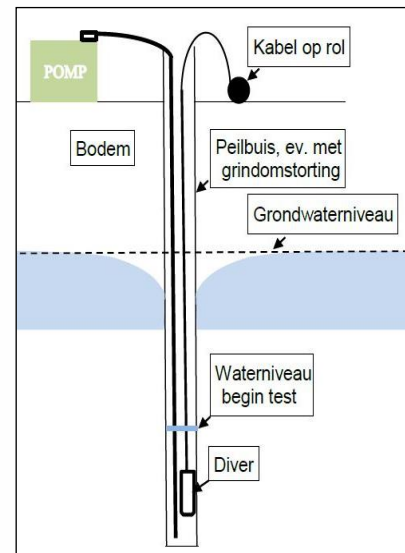
Opgemerkt wordt dat men in de hydrogeologie vooral is geïnteresseerd in de horizontale doorlatendheid, terwijl voor de infiltratiesnelheid meestal juist de verticale doorlatendheid van belang is. In het algemeen is de horizontale doorlatendheid een factor 5 – 15 groter dan de verticale.

Door de verzamelde gegevens uit de bureaustudie te combineren met een serie meetgegevens kan een uitspraak worden gedaan over de k-waarde van de bodem op de onderzoekslocatie.

De gebruikte meetmethoden worden reeds decennia lang toegepast en zijn uitvoerig gedocumenteerd. De doorlatendheid onder de grondwaterstand is bepaald door de 'hooghoudtmethode' en boven de grondwaterstand door middel van de "Open-end-test" en de "Porchettest".

Voor de metingen in de verzadigde zone wordt gebruik gemaakt van de hooghoudtmethode. De methode wordt reeds decennia lang toegepast en is uitvoerig gedocumenteerd. Afhankelijk van de toe/afstroming tijdens het veldwerk wordt gekozen voor een pompproef of Slugtest.

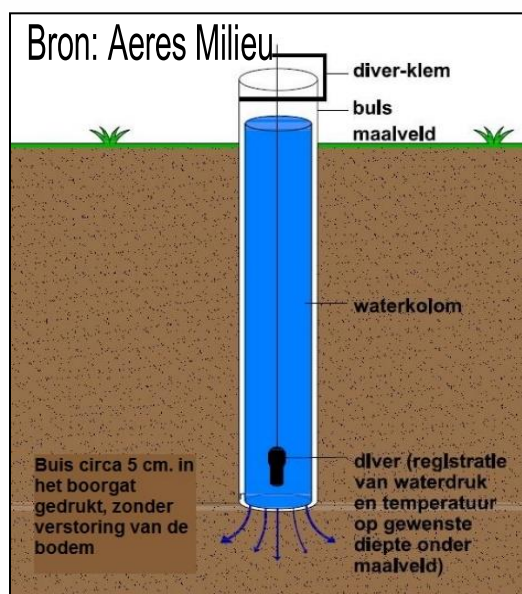
De werkwijze is als volgt: In de te onderzoeken bodemlaag wordt een peilbuisfilter geplaatst en met filtergrind omstort. Voor deze test wordt allereerst de grondwaterstand in rust (beginniveau) gemeten in een peilbuis. Vervolgens wordt constant een hoeveelheid water aan het filter onttrokken of toegevoegd. Bij een constant waterniveau wordt het pompdebiet bepaald. Indien de peilbuis bij de onttrekking wordt leeggezogen, wordt gemeten in hoeveel tijd de grondwaterstand zich herstelt tot het beginniveau. Door middel van een zogenaamde 'diver' en handmatig wordt de tijd en de waterhoogte op geregelde tijdstippen gemeten. Door deze metingen kan de doorlatendheid van de verzadigde ondergrond worden berekend. Het resultaat geeft een aanduiding van de horizontale infiltratiesnelheid in de verzadigde zone en in mindere mate van de verticale infiltratiesnelheid. Uit de meetgegevens kan de doorlatendheid van de bodemlaag worden berekend. Voor de berekening van de doorlatendheid van de bodem wordt in deze studie het software pakket Superslug Versie 3.2 gebruikt.



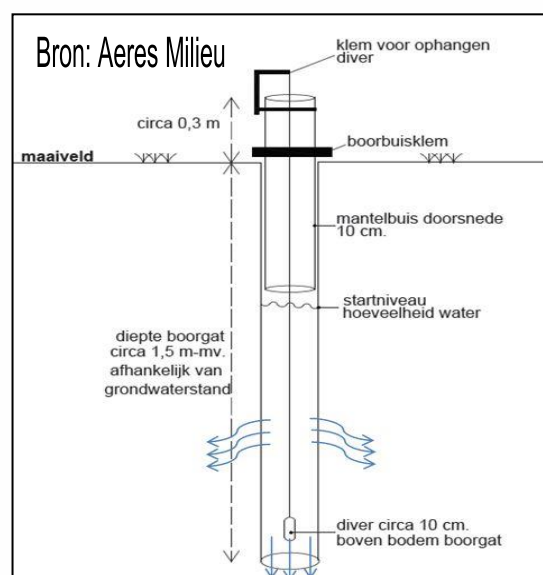
Afbeelding 5: Principetekening Slugtest

De zogenaamde "Open-end" test is zeer geschikt voor het meten van de onverzadigde verticale doorlatendheid van een bodemlaag. Deze test wordt als volgt uitgevoerd (Afb. 5): Met een handboor wordt een gat geboord tot op de laag waarvan de doorlatendheid bepaald moet worden. In het boorgat wordt vervolgens een blinde verbuizing geplaatst, die aan de onder- en bovenzijde is geopend, en die boven het maaiveld uitsteekt. Deze buis wordt in de bodem gedrukt, en geheel gevuld met water, dat in de ondergrond infiltreert (de "voornatting"). Nadat de ondergrond aldus voldoende verzadigd is geraakt met water, wordt vervolgens met behulp van een druksensor (diver) gemeten met welke snelheid het waterpeil in de buis daalt.

Hieruit wordt berekend hoe groot de infiltratiesnelheid van het water in de bodem is. Deze is afhankelijk van de inwendige doorsnede van de buis, de drukhoogte (=de lengte van de waterkolom in de buis), het bodemtype en de snelheid waarmee het peil daalt. Met deze meetmethode wordt voornamelijk de verticale infiltratiesnelheid gemeten.



Afbeelding 6: Principetekening Open-end-test



Afbeelding 7: Principetekening Porchetttest

Een aanvullende meetmethode is de zogenaamde “Porchettest”, ook wel omgekeerde boorgatmethode genoemd (Afb. 7). Bij deze methode wordt in een, niet verbuisd, boorgat constant water gepompt en gemeten tot het waterpeil in het boorgat stabiel is. Vervolgens wordt het debiet bepaald waarmee het water in het boorgat gepompt wordt. Bij een te laag pompdebiet wordt met behulp van een druksensor (diver) gemeten met welke snelheid het waterpeil in de buis daalt. Hieruit kan de doorlatendheid worden berekend.

De keuze voor het type test is afhankelijk van de bodemsamenstelling en de visueel zichtbare snelheid waarmee het water in de bodem infiltreert. Beide tests zijn voor het infiltratieonderzoek van belang voor de onverzadigde zone.

Uitvoering veldwerk

Binnen het onderzoeksgebied is op 19 november 2021 het benodigde veldwerk uitgevoerd. Binnen het plangebied is op basis van het vooronderzoek en de aangetroffen bodemsamenstelling besloten om op twee locaties een open-end-test en porchettest uit te voeren en op één locatie een slugtest. Een tekening van het onderzoeksgebied en de meetpuntlocaties is opgenomen in bijlage 3. De slugtest is uitgevoerd in een reeds bestaande peilbuis. Deze peilbuis is eerder geplaatst ten behoeve van het verkennend bodemonderzoek van Aeres Milieu d.d. 7 juni 2021.

Onverzadigde bodem

In het boorgat (Ø 10 cm) van de open-end-test is een verbuizing geplaatst met een diameter van 0,9 meter. Deze is geheel gevuld met water waarna, na “voornatting” van de bodem, met de metingen is gestart. De metingen bestaan uit meetgegevens van de drukhoogte in de buis. Na ongeveer 15 minuten is de meting gestopt en werd de verbuizing verwijderd. Voor de porchettest is het boorgat aangevuld met water en is, na enige tijd van voornatting van de bodem, met de meting gestart. Per meting is ca. 25 minuten gemeten.

De metingen zijn uitgevoerd met een zogenaamde “Diver”, een in het boorgat opgehangen instrument dat de waterdruk opneemt. Als meetfrequentie is het instrument ingesteld op één meting per 5 seconden. Er wordt vanuit gegaan dat op de gemeten dieptes geen bodemvormende processen meer plaatsvinden of andere verschijnselen aanwezig zijn die de metingen kunnen beïnvloeden. Tabel 4 geeft de resultaten weer van de metingen in de onverzadigde zone.

Meetpunt	Verticale doorlatendheid [m/d]	Horizontale doorlatendheid [m/d]	Diepte [m-mv.]
02	0,06	0,93	0,60
03	0,16	1,14	0,50

Tabel 4: Meetresultaat Open-end-tests (verticale doorlatendheid) en porchettest (horizontale doorlatendheid).

Uit de resultaten van de open-end-test kan worden geconcludeerd dat er een zeer slechte verticale infiltratiesnelheid aanwezig is binnen het plangebied. De horizontale infiltratiesnelheid (resultaten porchettest) is als matig tot slecht beschouwd.

De resultaten komen overeen met de gegevens uit de literatuur voor (zeer) fijn zand.

Verzadigde zone

Voor de slugmetingen is gebruik gemaakt van een reeds geplaatste peilbuis op het plangebied. De peilbuisfilter met een lengte van 1 meter (Ø 32 mm) is met filtergrind (deeltjesgrootte 1-1,6 mm) omstort. De globale doorsnede van een meetpunt is circa 0,1 meter. Op basis van de toe/afstroming tijdens het veldwerk is gekozen voor een slugtests. Hierbij wordt de peilbuis snel afgepompt waarna het herstel tot het oorspronkelijk grondwaterniveau vastgelegd wordt.

Door middel van een zogenaamde 'diver' (en handmatige controlepeilingen) wordt de tijd en de waterhoogte op geregelde tijdstippen gecontroleerd. De diver is ingesteld op een meetfrequentie van één meting per 5 seconden.

Na beëindiging van de meetwerkzaamheden zijn de geregistreerde meetgegevens van de 'Diver' uitgelezen, geïnterpreteerd en verwerkt met een rekenprogramma. In tabel 5 zijn de meetresultaten weergegeven.

Meetpunt	Horizontale infiltratiesnelheid [m/d]	Diepte filtertraject (m-mv.)
01	0,31 / 0,27	2,2-3,2

Tabel 5: Meetresultaat Slugtest

De infiltratiesnelheid van de verzadigde ondergrond is slecht. De toestroom in de peilbuis is gering en onvoldoende om een goed functionerende infiltratievoorziening te realiseren. Opgemerkt wordt dat de peilbuis deels in de leemlaag en deels in matig siltig zeer fijn zand geplaatst is. Deze bodemstructuur heeft een erg fijne samenstelling, waardoor de infiltratiesnelheid beperkt is. Dit komt overeen met de gekende literatuur.

3. SAMENVATTING

Op het perceel van de Houtens 11 is men voornemens om nieuwe woningen te bouwen. Om tot een duurzame ontwikkeling te komen dient het hemelwater op eigen terrein verwerkt te worden. Hierbij gaat de voorkeur altijd uit naar infiltratie. In het huidige planvoornemen zijn 14 woningen en 27 parkeerplekken opgenomen. Met de toekomstige planinvulling is rekening gehouden met de plaatsing van de infiltratiemeetpunten.

Het plangebied heeft een gemiddelde hoogteligging van circa 14,7 m +NAP en kent weinig hoogteverschil. De gemiddelde grondwaterstand bedraagt circa 13,1 m +NAP en de GHG op circa 13,6 m +NAP te verwachten. Binnen het plangebied is een drooglegging aanwezig van circa 1,1 meter, waardoor er geen grondwateroverlast te verwachten is bij woningbouw of er een directe beperking aanwezig is voor een eventuele toepassing van ondergrondse hemelwatervoorzieningen.

De lokale bodem bestaat uit een relatief dikke humeuse toplaag met matig fijn, zwak siltig zand en een dikte van 50 tot 100 centimeter. Onder de humeuse laag gaat de bodem over in een zeer fijne zandfractie tot circa 1,5 m-mv. waarna de siltigheid van de bodem sterk toeneemt en overgaat in een zwak zandige leemlaag op ca. 1,6-2 m-mv.

Conclusie

Uit de SCG-analyse blijkt dat er theoretisch een goed doorlatende toplaag aanwezig is. Uit de uitgevoerde metingen in zowel in de onverzadigde als de verzadigde zone blijkt dat de matig fijne, zwak siltige zandbodem binnen het plangebied ongeschikt is om een absolute infiltratievoorziening aan te leggen. In horizontale richting is een matige k-waarde gemeten van 0,9-1,1 meter per dag. Veiligheidshalve dient gerekend te worden met een k-waarde van 0,6 meter per dag. In verticale richting is de doorlatendheid slecht (0,06-0,3 meter per dag). De ledigingstijd van een infiltratievoorziening is onvoldoende om te voldoen aan de ontwerpeisen aan een voorziening. Indien de voorkeur desalniettemin uitgaat naar een infiltratievoorziening, dient deze voldoende capaciteit te bezitten om buien langer te kunnen bergen. De ondergelegen leemlaag heeft ook een zeer sterk belemmerend effect op de verticale infiltratie in de bodem.

Geadviseerd wordt om een bergingsvoorziening aan te leggen in plaats van een infiltratievoorziening. De bergingsvoorziening dient een vertraagde leegloop te hebben naar het nabijgelegen oppervlaktewater (aandachtspunt kruising weg) of in overleg met de gemeente naar het bestaande gescheiden rioolstelsel.

Momenteel is het plangebied onbebouwd en onverhard. Het planvoornemen bestaat uit ca. 1935 m² uitgeefbare kavels en ca. 1150 m² verkeer/parkeren. Met een verhardingspercentage van 90% bij de kavels bedraagt de toekomstige verharding ca. 2.892 m². Vanuit het waterschapsbeleid dient voor de nieuwbouw 60 mm waterverwerking op eigen perceel ingepast te worden. Ter plaatse dient een voorziening aangelegd te worden met een capaciteit van circa 173,5 m³. Er is voldoende drooglegging om deze voorziening zowel bovengronds als ondergronds in te passen. Gezien de gewenste planinvulling is het niet mogelijk om dit in 1 voorziening te verwerken tenzij de bestaande watergang westelijk vergroot wordt. Als alternatief kan westelijk in het groen een bovengrondse wadi ingepast worden in combinatie met een (ondergrondse) hemelwaterverwerking ter plaatse van de toekomstige parkeervakken (waterdoorlatende bestrating). Aanvullend kan hemelwater opgevangen ter hergebruik in de woning (grijswatercircuit). De uiteindelijke hemelwatervoorziening geschikt voor het toekomstig verhard oppervlak dient op de uiteindelijke plantekening opgenomen te worden.

4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

Afkoppelen/niet aankoppelen staat voor het scheiden van hemelwater- en afvalwaterafvoer, op een afgewogen manier zodat een duurzaam watersysteem ontstaat. Daarbij moet men rekening houden met de waterhuishouding, de inrichting van de openbare ruimte, de milieuhygiënische gevolgen en de zorg voor de volksgezondheid en welzijn.

Bij het voldoen aan de milieuhygiënische randvoorwaarden (dubo-materialen etc.) kan de afgekoppelde afstromende neerslag rechtstreeks via (mol)goten, lijnafwatering of ander traditioneel afvoermateriaal naar een aan te leggen voorziening stromen om in de bodem te infiltreren. Wel moeten in de afvoersystemen voorzieningen worden gerealiseerd die blad, zand e.d., die verstoppingen kunnen veroorzaken, achterhouden. Deze voorzieningen moeten goed bereikbaar blijven ten behoeve van het reinigen en het onderhoud. Regelmatig onderhoud van de aanvoerzijde van de voorzieningen zal noodzakelijk zijn om te garanderen dat de systemen blijven functioneren. Ook moet de (nood)overloop regelmatig worden onderhouden. Ondergrondse voorzieningen dienen altijd voorzien te zijn van een goed bereikbare blad- en zandvanger en/of ontluchtingspunt/overloop.

Toe te passen duurzame materialen:

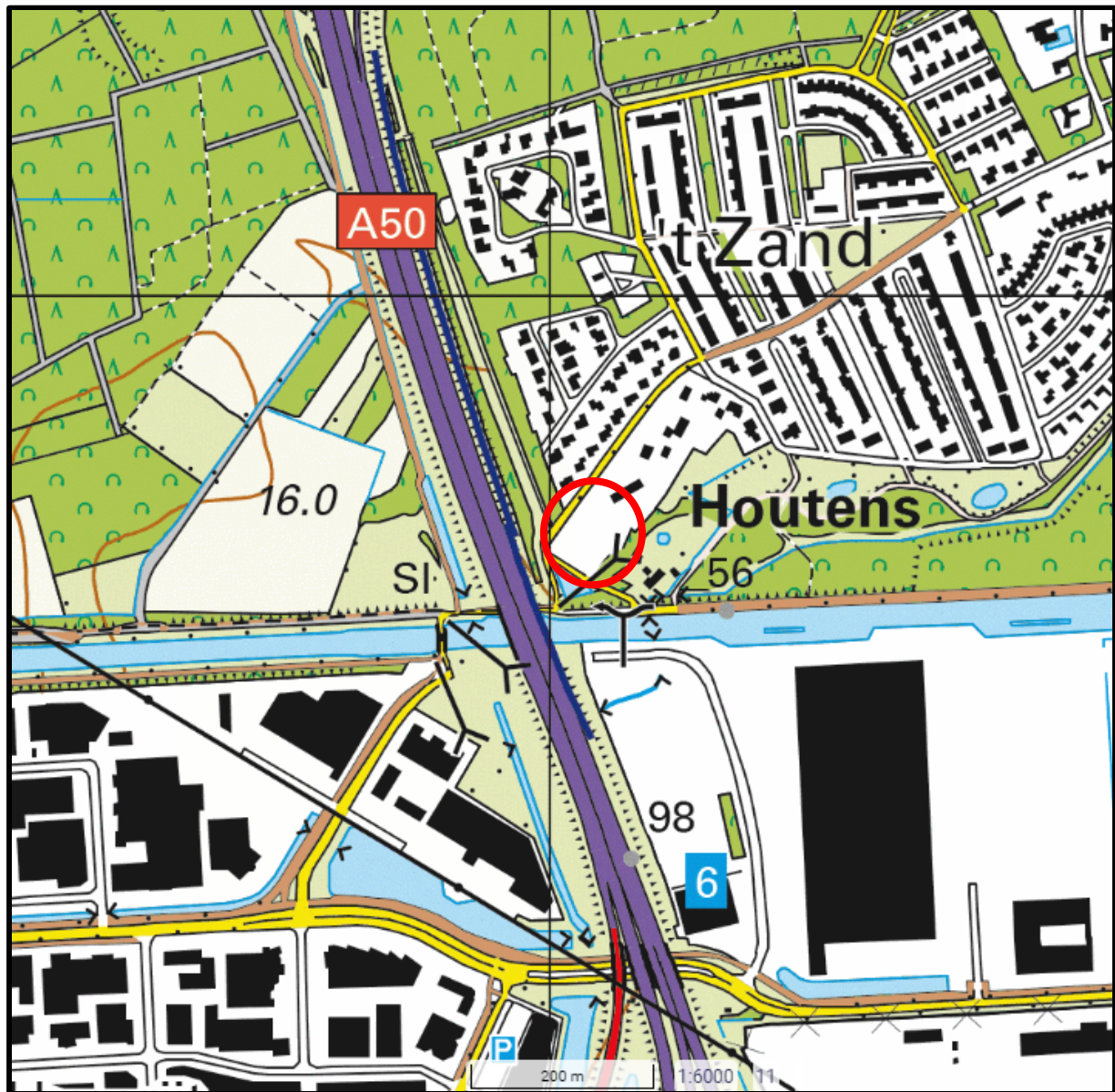
- Hellende daken: dakpannen van natuurlijk, beton, keramisch materiaal of bekleed met EPDM rubber of vergelijkbaar;
- Dakgoten en afvoerpijpen; PVC/PP/PE/ staal, aluminium, bij voorkeur ook geen gecoate bouwmaterialen.
- Ontsluitingspaden / wegen / terrassen; voorzien van natuurlijk of niet-uitloogbare materialen zoals keramische of betonproducten.

Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering, kan wateroverlast ontstaan. Het moet te allen tijde worden voorkomen dat wateroverlast bij bebouwing en bij derden ontstaat. Het gebruik en het overlopen van de hemelwatervoorziening mag niet leiden tot schade aan in de nabijheid liggende percelen, gewassen en opstallen. Schade, direct en/ of indirect, die eventueel ontstaat is en blijft voor rekening van de ontwikkelaar/eigenaar van het plangebied. In geen geval mag de afvalwaterriolering op een infiltratie- en/of bergingsvoorziening worden aangesloten.

Op de afgekoppelde “buitenverhardingen” mogen geen handelingen worden uitgevoerd die vervuiling van het oppervlak veroorzaken. Wil men toch buitenactiviteiten verrichten waarbij vervuiling van verhard oppervlak ontstaat b.v. het reinigen van voertuigen of het schoonmaken van onderdelen, dan moet het gedeelte waar deze activiteit(en) plaatsvindt voorzien worden van de juiste bodembeschermende maatregelen (Nederlandse Richtlijn voor Bodembescherming). Dit betekent dat het vrijkomende afvalwater al dan niet via een olie/benzine-afscheider of andere noodzakelijke (reiniging)voorziening naar het afvalwaterriool moet worden getransporteerd of geloosd, en niet in de bodem mag worden geïnfilteerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Daarnaast is toepassing van gladheidsbestrijding middels zout minder wenselijk geacht. Bij toepassing kunnen deze stoffen met het hemelwater afstromen naar de bodem of het oppervlaktewater en deze nadelig beïnvloeden. Indien toepassing noodzakelijk blijkt, wordt geadviseerd dit zo effectief mogelijk te doen.

Bijlage 1: Topografische overzichtskaart



BEBOUWING a bebouwd gebied b gebouwen c hoogbouw d kas	WEGEN autosnelweg hoofdweg met gescheiden rijbanen hoofdweg regionale weg met gescheiden rijbanen regionale weg lokale weg met gescheiden rijbanen lokale weg weg met losse of slechte verharding onverharde weg straat/overige weg voetgangersgebied fietspad pad, voetpad weg in aanleg	SPoorWEGEN spoorweg: enkelspoor spoorweg: meersporig a station b spoorweg in tunnel tramweg a sneltram b sneltramhalte a metro bovengronds b metrostation	HYDROGRAFIE waterloop: smaller dan 3 m waterloop: 3-6 m breed waterloop: breder dan 6 m a schutsluis b stuwen c koedam a duiker b grondduiker c afsluitbare duiker	BODEMGEBRUIK a grasland met sloten b akkerland met greppels c boomgaard d fruitwekerij e boomwekerij f grasland met populierenopstand g loofbos h naaldbos i gemengd bos j griend k heide l zand m drasland, moeras n rietland o dodenakker, begraafplaats p overig bodemgebruik	OVERIGE SYMBOLEN a religieus gebouw b toren, hoge koepel c religieus gebouw met toren d markant object e watertoren f vuurtoren a gemeentehuis b postkantoor c politiebureau d wegwijzer a kapel b kruis c vlampijp d telescoop a windmolen b waterradmolen c windmotor d windturbine a oliepompijnstallatie b seinmast c zendmast a hunebed b monument c gemaal a kampeerterrein b sportcomplex c ziekenhuis a paal b grenspunt c boom schietbaan afrestering hoogspanningsleiding met mast muur geluidswering
---	--	--	--	---	--

Bijlage 2: Concepttekening planvoornemen



LEGENDA

Plangebied



Plangebied

Enkelbestemmingen



Groen

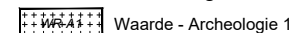


Verkeer



Wonen

Dubbelbestemmingen



Waarde - Archeologie 1

Gebiedsaanduidingen



geluidzone - industrie

Bouwvlakken



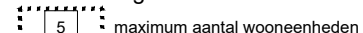
bouwvlak

Bouwaanduidingen

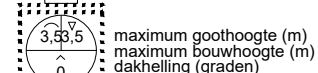


aaneengebouwd

Maatvoeringen

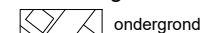


maximum aantal wooneenheden



maximum goothoogte (m)
maximum bouwhoogte (m)
dakhelling (graden)

Verklaringen



ondergrond

BESTEMMINGSPLAN HOUTENS 11 SON

Gemeente Son en Breugel

NL.IMRO.xxxx.yyyyyyyyyyyyyyyy-zzzz

Aa ACCENT adviseurs

schaal: 1:1000

formaat: A4

concept: 15-06-2021 / MV

voorontwerp: ... / tekenaar

ontwerp: ... / tekenaar

vastgesteld: ... / tekenaar

projectnr. OPDR: .

projectnr. VWP: .

bestandsnaam: 21ACCEE016-001.dwg

VIEWPOINT

brengt data in kaart

Torenallee 45
5617 BA Eindhoven

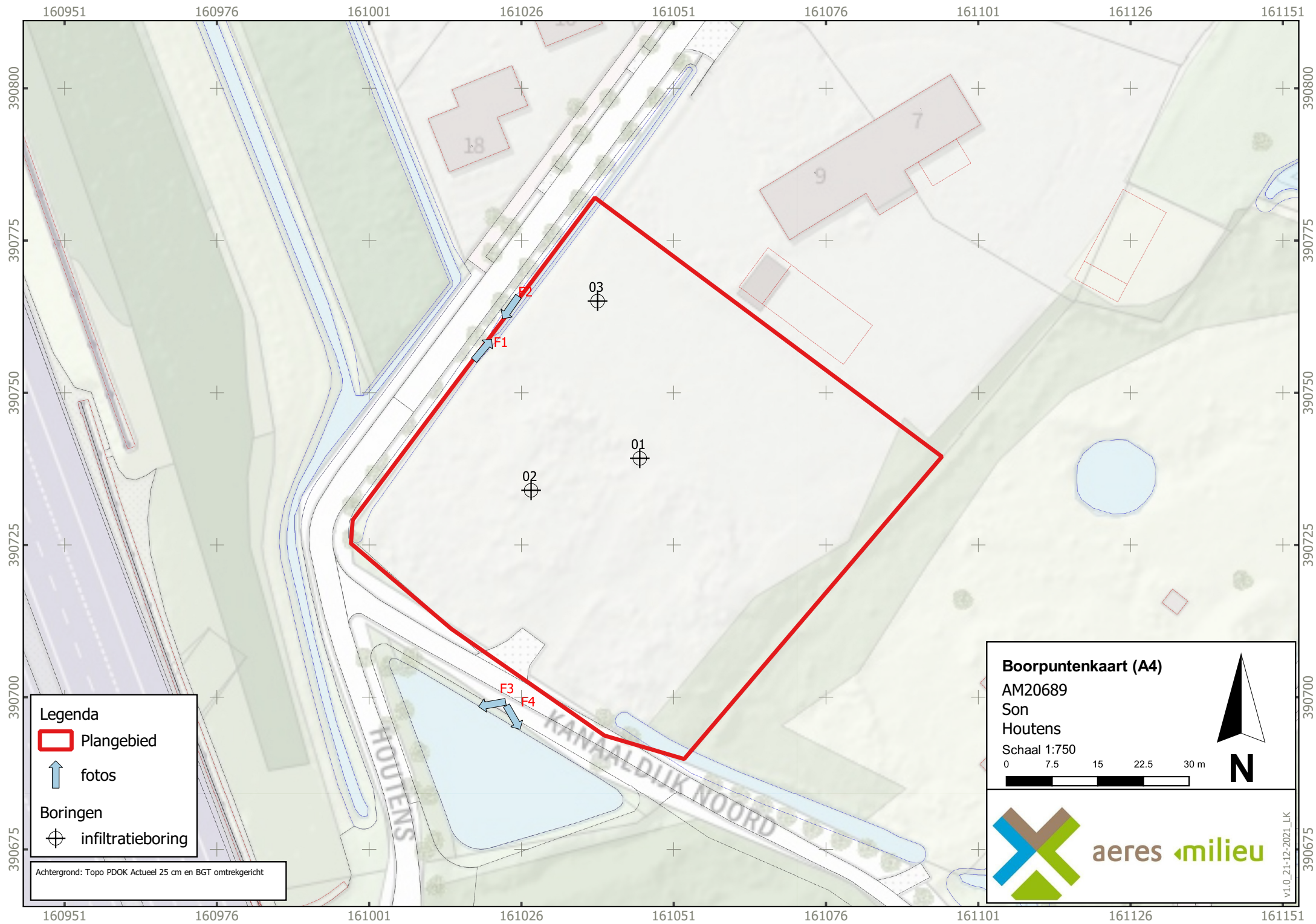
www.viewpoint.nl

info@viewpoint.nl

040 304 10 85



Bijlage 3: Situatietekening met boor- en fotostandplaatsen



Bijlage 4: Foto's plangebied



Foto 1



Foto 2



Foto 3

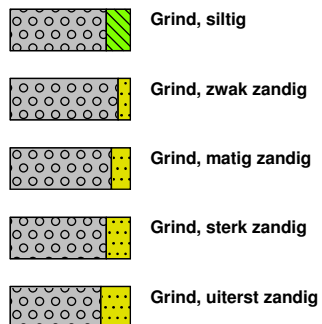


Foto 4

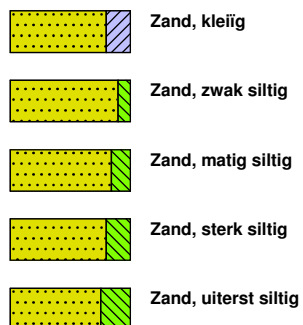
Bijlage 5: Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

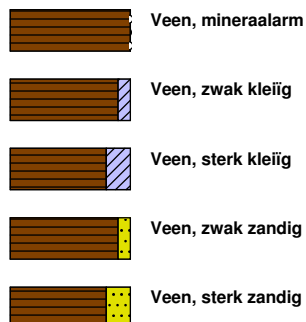
grind



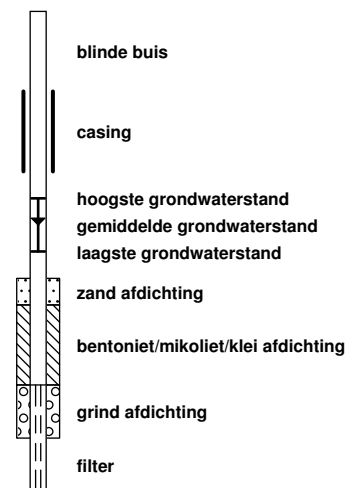
zand



veen



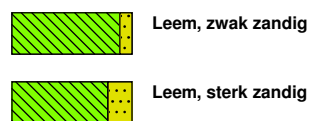
peilbuis



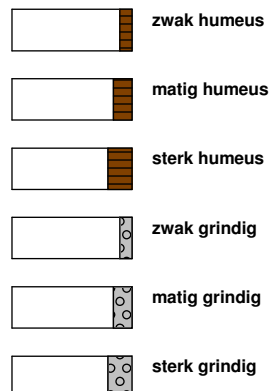
klei



leem



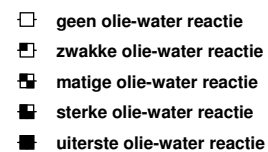
overige toevoegingen



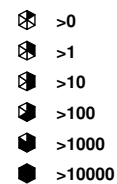
geur



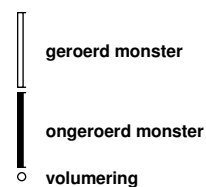
olie



p.i.d.-waarde



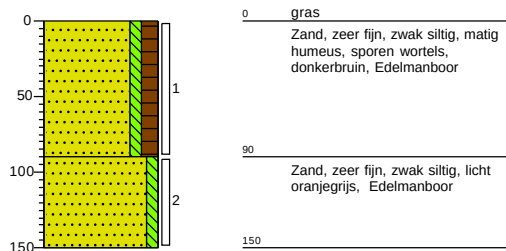
monsters



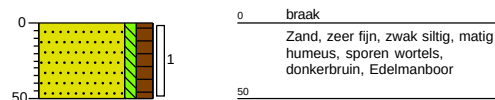
overig



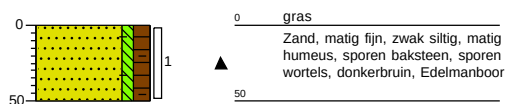
Boring: 01



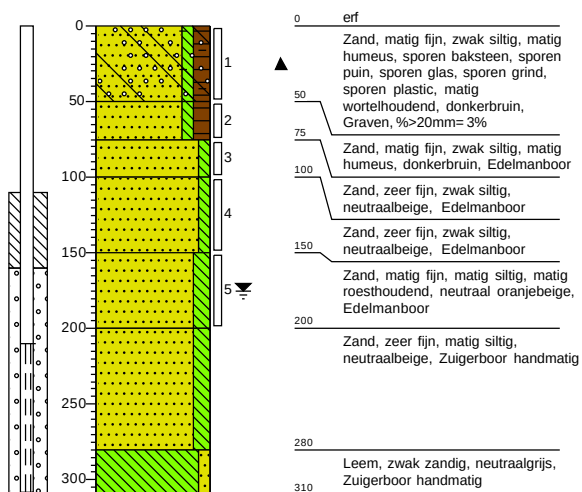
Boring: 02



Boring: 03



Boring: 01



Bijlage 6: SCG-analyse resultaat

Analyserapport

Aeres Milieu BV
Michiel Vrolix
Postbus 1015
6040 KA ROERMOND

Blad 1 van 4

Uw projectnaam : Houtens 11, Son
Uw projectnummer : AM20689.
SGS rapportnummer : 13575179, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer : ZIZG6RZ9

Rotterdam, 26-11-2021

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project AM20689.. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters zoals deze door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SGS laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 4 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 23 maart 2021 is SYNLAB Analytics & Services B.V. overgegaan naar de nieuwe naam SGS Environmental Analytics B.V. Alle erkenningen van SYNLAB Analytics & Services B.V blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Environmental Analytics B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

Analyserapport

Aeres Milieu BV

Michiel Vrolix

Projectnaam Houtens 11, Son

Projectnummer AM20689.

Rapportnummer 13575179 - 1

Orderdatum 22-11-2021

Startdatum 22-11-2021

Rapportagedatum 26-11-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie	
001	Grond (AS3000)	MM1 01,02,03	
Analyse	Eenheid	Q	001
monster voorbehandeling		S	Ja
droge stof	gew.-%	S	87.0
calciet	% vd DS	Q	<0.2
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	2.8
KORRELGROOTTEVERDELING			
min. delen <2um	% vd DS	S	<2
min. delen <2um	% min st	Q	<2
min. delen <16um	% min st	Q	2.9
min. delen <32um	% min st	Q	5.6
min. delen <50um	% min st	Q	12
min. delen <63um	% min st	Q	14
min. delen <125um	% min st	Q	30
min. delen <250um	% min st	Q	82
min. delen <500um	% min st	Q	99
min. delen <1mm	% min st	Q	100
min. delen <2mm	% min st	Q	100
min. delen >2mm	% vd DS	Q	<2
pH-KCl	-	Q	7.7
temperatuur t.b.v. pH	°C		19.7

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :



Analyserapport

Aeres Milieu BV

Michiel Vrolix

Projectnaam Houtens 11, Son

Projectnummer AM20689.

Rapportnummer 13575179 - 1

Orderdatum 22-11-2021

Startdatum 22-11-2021

Rapportagedatum 26-11-2021

Monster beschrijvingen

001 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Paraaf :



Analysrapport

Aeres Milieu BV

Michiel Vrolix

Projectnaam Houtens 11, Son

Projectnummer AM20689.

Rapportnummer 13575179 - 1

Orderdatum 22-11-2021

Startdatum 22-11-2021

Rapportagedatum 26-11-2021

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: conform NEN-EN 16179. Grond (AS3000): conform NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
calciet	Grond (AS3000)	Eigen methode
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	AS3010-3 (org. stof gecorrigeerd voor 5,4 % lutum) en NEN 5754
min. delen <2um	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): AS3010-4
min. delen <2um	Grond (AS3000)	Eigen methode
min. delen <16um	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <32um	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <50um	Grond (AS3000)	Eigen methode (zeefmethode)
min. delen <63um	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <125um	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <250um	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <500um	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <1mm	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <2mm	Grond (AS3000)	Idem
min. delen >2mm	Grond (AS3000)	Idem
pH-KCl	Grond (AS3000)	Conform NEN-ISO 10390 en conform NEN-EN 15933

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y9611914	22-11-2021	19-11-2021	ALC201
001	Y9326181	22-11-2021	19-11-2021	ALC201
001	Y9326177	22-11-2021	19-11-2021	ALC201

Paraaf :

