

1. Inleiding

De ontwikkeling heeft betrekking op de gronden gelegen in de oksel van de Leendestraat en Sint Cornelisstraat, ten noordoosten van de kern Hooge Mierde. Het betreft een overgangsgebied naar het buitengebied de locatie is navolgend indicatief weergegeven. Initiatiefnemer is voornemens om hier woningen gefaseerd te realiseren.

2. Huidige situatie

2.1 Bodemopbouw

Door Lankelma is op 25 mei een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. De bodem op de locatie bestaat tot de verkende diepte van 3,8 m-mv overwegend uit matig fijn, matig siltig zand. Met name de bovengrond is humushoudend.

2.2 Grondwater

Het plangebied maakt geen deel uit van een waterwingebied of een grondwaterbeschermingsgebied. Volgens de bodemkaart bestaat een groot deel van de grond van het plangebied uit lemig fijn zand.

Met betrekking tot grondwater is in een deel van het plangebied sprake van grondwatertrap VIIIo. Dit betekent dat de hoogste gemiddelde grondwaterstand (GHG) 96 centimeter onder maaiveld ligt. De maaiveldhoogte aan de Noordoostzijde van het plangebied licht op 28,20 + NAP. Op basis hiervan is de GHG 27,24 + NAP.

Nabij het plangebied in de berm van de Leendestraat ter hoogte van de aansluiting Vossenhof is een peilbuis geplaatst. (Peilbuiskenmerk B50H0429pf01) Deze peilbuis meet sinds begin 2018 het grondwater. Op basis van deze metingen is de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) vastgesteld op 27,63 + NAP. De gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) bedraagt 26,41 + NAP. (bijlage 1)

Aangezien de peilbuismetingen een nauwkeuriger beeld geven van de GHG zijn we in de planuitwerking uitgegaan van een GHG van 27,63 + NAP.

2.3 Doorlatendheidsonderzoek

Uit het doorlatendheidsonderzoek (bijlage 2) blijkt dat K-waarde van de onverzadigde zone van het plangebied tussen de 0,8 m/dag en 2,7 m/dag is. De K-waarde van de verzadigde zone van het plangebied varieert tussen 0,8 m/dag en 3,4 m/dag. Aangenomen wordt dat infiltratie in de bodem bij een k-waarde groter dan 0,8m/dag goed is. (bron: bestemmingsplan RHO Adviseurs)

Omdat een groot gedeelte van het riool boven de GHG ligt is gekozen om een infiltratieriool tot te passen. Doordat het infiltratieriool geen afvoer heeft kan deze niet omgekeerd werken als een drainageleiding.

3. Toekomstige situatie

3.1 Uitgangspunten

Het ontwerp wordt mede bepaald door een aantal randvoorwaarde (reeds gemaakte ontwerpkeuzes). Dit omvat, het onderstaande:

- De vloerpeilen en wegen in het plangebied zijn vastgelegd op een drooglegging van minimaal 0,70 m ten opzichte van de GHG. Dit betreft dus minimaal 28.33 + NAP
- Wegprofielen liggen in principe op 1-oor met afschot naar de wadi. Overige wegen liggen tonrond.
- De definitieve inrichting van de verkaveling ligt nog niet vast. De ontwikkelpartij heeft hier de vrijheid om hier invulling aan te geven.

3.2 Verhardoppervlak en hemelwaterberging

Door een toename van het verhard oppervlak dient een waterberging te worden gerealiseerd van 1125 m³. Op basis van het voorliggende ontwerp kan er 1.129 m³ worden geborgen in de wadi.

In onderstaande tabel is het toekomstige verhard oppervlak aangegeven en de daarbij behorende hemelwaterberging welk wordt gerealiseerd.

Nieuwe situatie	Oppervlakte m2	Percentage verhard	Bergingseis mm	Bergingsopgave m3
Wegen	3890	100%	60	233
Halfverharding	190	100%	60	11
Trottoir	2680	100%	60	161
Parkeren	1610	100%	60	97
Daken	3990	100%	60	239
Inritten nieuw	60	100%	60	4
Tuinen	12680	50%	60	380
Totalen	25100			1125

Berging	bodem tov NAP	Maximaal waterpeil	lengte	waterschijf m1	Inhoud m3/1	Berging m3
Wadi 1	29,50	29,65		0,15		18
Wadi 2	29,40	29,60		0,20		81
Wadi 3	29,20	29,45		0,25		34
Wadi 4	28,85	29,15		0,30		40
Wadi 5	28,40	28,70		0,30		59
Wadi 6	27,77	28,15		0,38		848
IT-Riool (alleen boven GHG)			390		0,125	49
Totale berging						1.129

Het plan voldoet aan de bergingseis van 60 mm

De bergingsopgave bedraagt 1.125 kuub. In totaal wordt er 1.129 kuub hemelwaterberging gerealiseerd waardoor het plan voldoet aan de bergingseis van 60 mm.

De drie woningen welke worden gerealiseerd aan de Leendestraat worden aangesloten op de watergang welke gelegen is naast de Leendestraat.

3.3 Ontwerp hemelwaterafvoer

De afvoer van hemelwater is gescheiden van de vuilwaterafvoer. De wegen welke worden gerealiseerd naast de wadi worden op één oor aangelegd zodat over het maaiveld kunnen afwateren naar de wadi. Hiervoor worden in de trottoirband openingen gemaakt zodat het water kan afstromen naar de wadi.

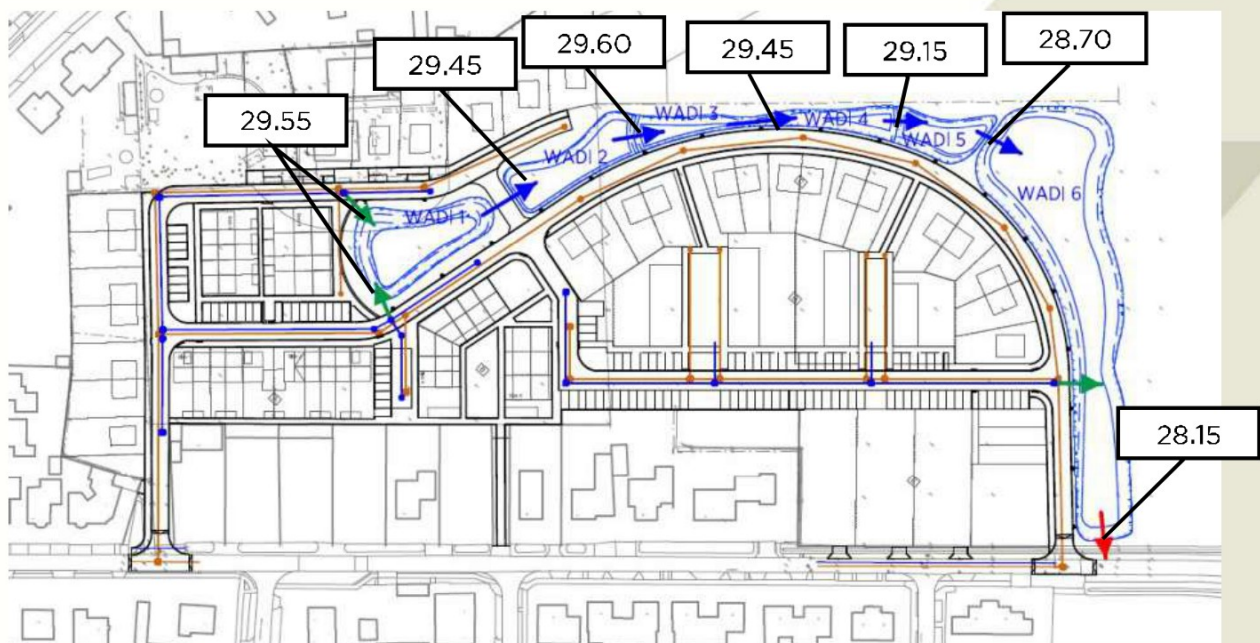


Gezien de goede waterdoorlatendheid van de bodem en doordat het riool voor het grootste gedeelte wordt aangelegd boven de GHG wordt een infiltratieriool toegepast. Het hemelwater kan direct in de bodem infiltreren en zal niet direct in de wadi terecht komen.

Het oostelijk gedeelte van het plangebied worden de woningen en het openbaar gebied aangesloten op een infiltratieriool. De bob van dit infiltratieriool is 28,40 m + NAP. Het stelsel kan zich vullen en zal bij een waterpeil van 29,55 overstorten naar wadi 1. De maximale waterspiegel in wadi 1 is 20 cm.

Wadi 1 kan zich vullen en overstorten naar wadi 2. Wadi 2 vult zich en stort over in wadi 3, welke op zijn beurt overstort naar wadi 4. Wadi 4 stort over naar 5 en wadi 5 kan weer overstorten in wadi 6. In onderstaande afbeeldingen zijn de overstorthoogte aangegeven.

In het zuidelijke gedeelte van het plangebied wordt het IT riool welke wordt aangesloten op wadi 6.



Wadi 6 zal overstorten bij een waterschijf van 38 cm en bij een waterpeil van 18,15 + NAP naar de watergang gelegen langs de Leendestraat. De overstort van wadi 6 naar de watergang wordt vormgegeven in een houten stuw (rode peil). Hiermee ontstaat tevens de mogelijkheid om, mocht de infiltratie tegenvallen, eenvoudig een vertraagde leegloop te realiseren.

Op onderstaande afbeelding is de GHG aangegeven middels een blauwe stippellijn. De groene lijn geeft de bob aan van het infiltratieriool in het oostelijk deel van het plangebied. De paarse en rode lijnen geven de bob van het rioolstelsel aan in het zuidelijk gedeelte van het plangebied.



Zoals op bovenstaande afbeelding kan worden geconcludeerd ligt het IT riool boven de GHG en zal goed infiltreren. Zelfs het diepste IT riool valt gedurende het jaar droog wat de infiltratie ten goede zal komen.

De minimale gronddekking op het de riolering bedraagt 1,10 meter

3.4 Vormgeving welputten.

Het systeem heeft in totaal 4 welputten. Er is besloten om deze te voorzien van een roosterdeksel met maasbreedte van ca. 18 x 18 mm. De inlaatopening is 1,160 cm². Deze zijn ook overrijdbaar met een tractor voor het maaien van de wadi. De leverancier van deze roosterdeksels is bijvoorbeeld Staco Nederland BV. Op de overstortputten worden roosterdeksels toegepast van 50 mm hoog.

In wadi 1 staan 2 welputten waarbij het achterliggende stelsel zicht gelijkmatig verdeeld over de beide putten. Vanuit de overstort van wadi 1 wordt het water middels een welput geloosd op wadi 2. En ook wadi 6 is voorzien van een welput. Om een beeld te vormen hoe het e.e.a. moet functioneren nagegaan welke stijghoogteverschil kan optreden tussen de niveau in de wadi en het achterliggende stelsel. Dit is gedaan op basis van het afvoerend oppervlak en de maximale neerslagintensiteit.

Maximale neerslagintensiteit van bui 08 (110 l/s/ha)					
Locatie	Afvoerput	Afvoerend oppervlak (m2)	Stijghoogte t.b.v. afvoer (Δh1 in cm)	stijghoogte op deksel (Δh1 in cm)	Totale stijghoogte instelsel (Δh = Δh1+Δh2 in cm)
Wadi 1	put 1	3128	1,17	0,45	1,62
	put 2	3128	1,17	0,45	1,62
Wadi 2	put 1	7539	6,78	2,61	9,38
Wadi 6	put 1	4908	2,87	1,10	3,98
Maximale neerslagintensiteit van bui 09 (160 l/s/ha)					
Locatie	Afvoerput	Afvoerend oppervlak (m2)	Stijghoogte t.b.v. afvoer (Δh1 in cm)	stijghoogte op deksel (Δh1 in cm)	Totale stijghoogte instelsel (Δh = Δh1+Δh2 in cm)
Wadi 1	put 1	3128	2,47	0,95	3,42
	put 2	3128	2,47	0,95	3,42
Wadi 2	put 1	7539	14,34	5,51	19,85
Wadi 6	put 1	4908	6,08	1,10	7,18
Maximale neerslagintensiteit van bui 10 (210 l/s/ha)					
Locatie	Afvoerput	Afvoerend oppervlak (m2)	Stijghoogte t.b.v. afvoer (Δh1 in cm)	stijghoogte op deksel (Δh1 in cm)	Totale stijghoogte instelsel (Δh = Δh1+Δh2 in cm)
Wadi 1	put 1	3128	9,49	34,18	43,67
	put 2	3128	9,49	34,18	43,67
Wadi 2	put 1	7539	55,12	198,50	253,62
Wadi 6	put 1	4908	23,36	39,77	63,13
Maximale neerslagintensiteit van bui 10 (210 l/s/ha)					
Locatie	Afvoerput	Afvoerend oppervlak (m2)	Stijghoogte t.b.v. afvoer (Δh1 in cm)	stijghoogte op deksel (Δh1 in cm)	Totale stijghoogte instelsel (Δh = Δh1+Δh2 in cm)
Wadi 1	put 1	3128	4,25	1,63	5,89
	put 2	3128	4,25	1,63	5,89
Wadi 2	put 1	7539	24,70	9,49	34,19
Wadi 6	put 1	4908	10,47	4,02	14,49
Maximale neerslagintensiteit van Stress01 (193 l/s/ha)					
Locatie	Afvoerput	Afvoerend oppervlak (m2)	Stijghoogte t.b.v. afvoer (Δh1 in cm)	stijghoogte op deksel (Δh1 in cm)	Totale stijghoogte instelsel (Δh = Δh1+Δh2 in cm)
Wadi 1	put 1	3128	3,59	1,38	4,97
	put 2	3128	3,59	1,38	4,97
Wadi 2	put 1	7539	20,86	8,02	28,88
Wadi 6	put 1	4908	8,84	3,40	12,24

Op basis van de bovenstaande tabel wordt de welput in wadi 2 worden voorzien van een roosterdeksels met een oppervlak van tenminste 2,4 m². De totale stijghoogte bij bui 10 van ca 34 cm zal dan terugvallen naar een totale stijghoogte van ca 8,5 cm.

3.5 Vormgeving overstort

Het rioolplan is voorzien van 3 slokops. Hierbij is dezelfde roosterdeksel aangehouden als voor de welputten. De slokops zijn gepositioneerd in wadi 1 en in de verlaagde groenstrook tussen kavel 59 en 60 en kavel 61 en 62.

Maximale neerslagintensiteit van bui 08 (110 l/s/ha)			
Locatie	Afvoerend oppervlak	Afvoerdebiet (l/s)	stijghoogte op rooster (cm)
Wadi	7539	82,93	6,800
groenstrook tussen kavel 59 en 60	967	10,64	0,112
groenstrook tussen kavel 61 en 62	765	8,41	0,070
Maximale neerslagintensiteit van bui 09 (160 l/s/ha)			
Locatie	Afvoerend oppervlak	Afvoerdebiet (l/s)	stijghoogte op rooster (cm)
Wadi	7539	120,63	14,400
groenstrook tussen kavel 59 en 60	967	15,47	0,240
groenstrook tussen kavel 61 en 62	765	12,23	0,148
Maximale neerslagintensiteit van bui 10 (210 l/s/ha)			
Locatie	Afvoerend oppervlak	Afvoerdebiet (l/s)	stijghoogte op rooster (cm)
Wadi	7539	158,32	24,800
groenstrook tussen kavel 59 en 60	967	20,31	4,000
groenstrook tussen kavel 61 en 62	765	16,05	0,255
Maximale neerslagintensiteit van stress01 (193 l/s/ha)			
Locatie	Afvoerend oppervlak	Afvoerdebiet (l/s)	stijghoogte op rooster (cm)
Wadi	7539	145,51	20,900
groenstrook tussen kavel 59 en 60	967	18,66	0,344
groenstrook tussen kavel 61 en 62	765	14,75	0,215

De tabel laat duidelijk zien dat de rooster in de verlaagde groenstrook kleiner kan. Uitgaande dat de verlaging maximaal 12 cm diep is en de slokop voor een maximale vulling van 8 cm zorgt kan voor de werking van de slokop het peil maximaal 4 cm stijgen. Op basis van de maximale neerslagintensiteit van 210 l/s/ha kan de inlaatopening van het rooster maximaal worden teruggebracht naar een roosteropening van 370 cm².

Naast de slokops worden de wadi's zodanig vormgegeven dat de taluds in elkaar overlopen. Door de insteekniveau lokaal te verlagen ontstaat er een overloop (overstort) tussen de wadi's

Overstort	Aangesloten oppervlak (m ²)	Gehanteerde breedte (m)
wadi 1 naar 2	7539	roosterdeksel
wadi2 naar 3	1739	8,00
wadi 3 naar 4	583	2,00
wadi 4 naar 5	867	5,00
wadi 5 naar 6	6786	7,00
wadi 6 naar sloot	17514	7,00

3.6 Ledigingstijd - infiltratietijd

De infiltratiecapaciteit van wadi's is bepaald door het infiltratieoppervlak te vermenigvuldigen met de doorlatendheid van de bodem. Het infiltratieoppervlak bestaat uit de wadibodem + de helft van het natte oppervlak van de wanden. Bij een maximale waterdiepte van 30 cm wordt zodoende het oppervlak tot een diepte van 15 cm meegenomen in het infiltratieoppervlak. Er is rekening gehouden met het oppervlak van bovenaf gezien en niet met de schuine oppervlakken. Op deze manier is het infiltratieoppervlak enigszins onderschat en wordt de veilige kant op gerekend.

De infiltratiecapaciteit van de IT-riolen is bepaald door het infiltratieoppervlak van de IT-riolen te vermenigvuldigen met de doorlatendheid van de bodem. Het infiltratieoppervlak

van IT-riolen bestaat uit 40% van de omtrek * de lengte. In de berekening is alleen rekening gehouden met de infiltratieriolen welke worden aangelegd boven de GHG.

In de berekeningen wordt uitgegaan van de slechts waargenomen waarde voor de doorlatendheid van de bodem van 0,8 m/dag. De een hogere k-waarde zullen de wadi's nog eerder zijn leeggelopen.

In onderstaande tabel is de infiltratiecapaciteit berekend en dit is vertaald naar de ledigingstijd. Er is te zien dat de wadi een halve dag (ruim 12 uur) leeg is. Dit voldoet ruimschoot aan de eis van 24 uur.

Berging	bodem m ²	talud m ²
Wadi 1	0	235
Wadi 2	334	134
Wadi 3	91	90
Wadi 4	49	166
Wadi 5	158	80
Wadi 6	1.529	780
Infiltratieoppervlak IT-riool		196
K-waarde		0,80 m/dag
Leegloop		0,51 dag

3.7 Ophoging

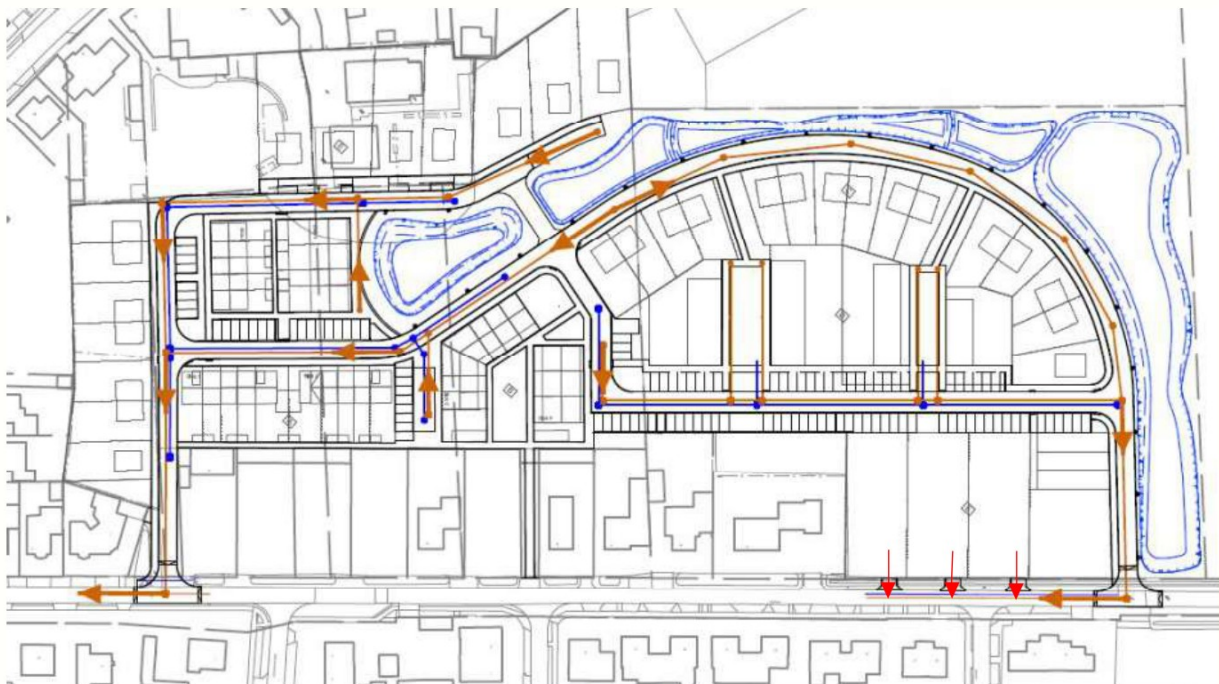
Om aan de drooglegginseisen uit het Programma Water en Riolering Reusel-De Mierden 2024 - 2028 van 0,70 m en om de hemelwaterberging te kunnen realiseren wordt het plangebied opgehoogd. Op onderstaand kaartfragment is de ophoging van het plangebied globaal aangegeven in centimeters ten opzichte van het bestaande maaiveld.



Door de ophoging van het plangebied wordt voldaan aan de drooglegging eisen. De hoogteverschillen met de omgeving worden opgevangen met behulp van L-elementen.

3.8 Rioolontwerp afvalwatersysteem

Het afvalwater is een PVC riolering 315 mm welke op twee plaatsen wordt aangesloten op het vrij verval op het riool wat is gelegen in de Leendestraat. Op onderstaande afbeelding is de stroomrichting van het vuilwaterriool door bruine pijlen aangegeven.



De te verwachten hoeveelheid afvalwater gaat uit van een berekende hoeveelheid van ongeveer 3 m³ per uur. Volgens de rapportage van Aquabrain voorzien van kenmerk AB24-885.MEM kan deze hoeveelheid afvalwater worden aangesloten op het rioolstelsel wat is gelegen in de Leendestraat. Deze meno is als bijlage 3 toegevoegd.

De drie woningen welke worden gerealiseerd aan de Leendestraat worden aangesloten op de bestaande riolering van de Leendestraat. Dit is betreft een gescheiden rioolstelsel. Deze uitleggers zijn aangegeven op bovenstaande afbeelding met een rode pijl.

De minimale gronddekking op het de riolering bedraagt 1,10 meter.

4. Hydraulische toetsing

De Theoretische onderbouwing vanuit hoofdstuk 3 is middels een hydraulisch rekenmodel doorgerekend. Hierbij is het functioneren op basis van een 4 tal toetsingsomstandigheden beoordeeld. Namelijk

- Ontwerpbui 08
- Ontwerpbui 09
- Ontwerpbui 10
- Stresstest 01

In de onderstaande paragrafen wordt hierop ingegaan.

4.1 Vormgeving ontwerp binnen het model.

Binnen de hydraulische toetsing is in basis het effect van infiltratie verwaarloost. Dit omdat de belasting op het stelsel beduidend groter is dan de infiltratie.

Verder zijn enkele technische aanpassingen gedaan. Dit betreft de vormgeving van de wadi en de vormgeving van de roosterdeksel.

De wadi's

De ontwerptechnische vormgeving van de wadi's zijn schematisch vormgegeven. Daarbij is specifiek erop gelet dat de bergingsopgave onder de overstort conform het ontwerp ook in de schematische weergave aanwezig is.

Roosterdeksel

Binnen het model is niet mogelijk om een roosterdeksel op te nemen dat bedoeld is als overstort of welput. Binnen het model is daarom gebruik gemaakt van een overstortmuur. Om de verhouding tussen de roosterdeksel en de breedte van de overstortmuur te bepalen is afvoercapaciteit bepaald voor de overstort van wadi 1 bij de maximale neerslagintensiteit van bui 08.

De overstort van wadi 1 krijgt op basis van het aangesloten verhard oppervlak bij ontwerpbui 08 maximaal 82,93 l/s te verwerken.

Om dit te kunnen verwerken zal op het rooster een waterpeil moeten ontstaan van 6,8 cm.

v viscositeit	1		
μ vormfactor	0,62	-	invullen: recht 0,62 / rond is hoger tot ca. 0,9
A doorsnede van de opening	1160	cm ² /m	invullen in cm ²
A doorsnede van de opening	0,116	m ² /m	
g (Zwaartekracht)	9,8	m/s ²	
Δh stuwing op het rooster	68	mm	invullen in mm >0
Δh stuwing op het rooster	0,068	m	
Q debiet van het rooster	0,0830	m ³ /s	
Q debiet van het rooster	83,02945	l/s	

Om bij ontwerpbui 08 geen grotere overstortstraal te krijgen dan 6,8 cm blijkt de overstortmuur een breedte nodig te hebben van 2,79 m. Deze breedte is toegepast voor de welputten en overstortputten in de wadi's.

Voor de verlaagde groenstroken is op een vergelijkbare manier de benodigde breedte bepaald

Ontwerpgegevens				
Aangesloten verhard oppervlak	7539,266			
Ontwerpneerslag (mm/uur)	19,8			
maximale intensiteit (l/s/ha)	110			
Debiet (m3/s)	0,0415			
Maximaal debiet (m3/s)	0,0829			
Drempelbreedte	2,79			
Overstort put				
Hoogte overstortende straal	Drempelbreedte	Afvoerdebiet		
m	m	m3/s	m3/uur	mm/uur
0,01	2,79	0,0047	17,07	2,26
0,02	2,79	0,0134	48,29	6,41
0,03	2,79	0,0246	88,72	11,77
0,04	2,79	0,0379	136,60	18,12
0,05	2,79	0,0530	190,90	25,32
0,06	2,79	0,0697	250,95	33,29
0,067	2,79	0,0823	296,12	39,28
0,068	2,79	0,0841	302,77	40,16
0,07	2,79	0,0878	316,23	41,94

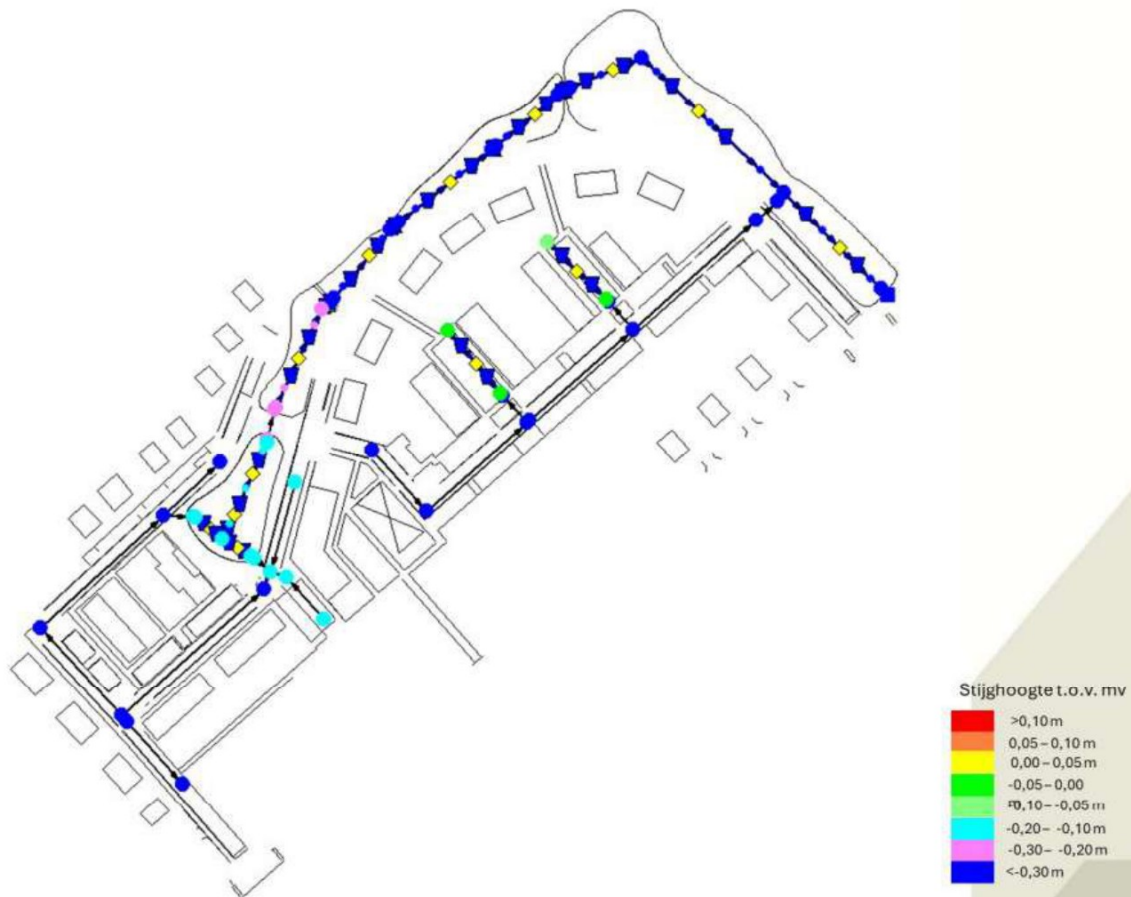
4.2 Functioneren stelsel bij ontwerpbui O8

Bui O8 heeft een neerslagvolume van 19,8 mm in 60 min met een maximale neerslagintensiteit van 110 l/s/ha. Dit maximum duurt 10 min en vindt plaats tussen de 40 en 50 min van de totale tijdsduur. Vanuit deze gegevens is naar het functioneren gekeken.

Bij het beoordelen van het stelsel blijkt het functioneren van wadi 1 bepalend te zijn. De oppervlakkige instroming van de omringende bestrating en woningen (kavel 16 t/m 19) zorgt ervoor dat het waterpeil in de wadi binnen 22 minuten tot boven het niveau van de welput stijgt. Wat tot gevolg heeft dat de wadi gedurende ca 7 min afvoert naar het rioolstelsel. Daarna zal stelsel gaan afvoeren naar de wadi. Na ca. 36 min zal de overstort in werking treden. Hierbij ontstaat een maximale waterstand van 29,73 m+NAP. De insteek van de wadi en de laagst gelegen kolken liggen op de 29,90 m+NAP. Daarmee stijgt het water tot 0,17 m-mv. In de onderstaande afbeelding staat dit weergegeven.

In de zijstraat ter hoogte van kavel 20 en 21 treedt een waterstand op van 29,75 m+NAP ca 0,15 m-mv. Voor het overige heeft het stelsel meer dan 0,28 m-mv. en zien we dat de verlaagde groenstroken worden gebruikt maar niet op straat komt te staan.

De overstorten van wadi 1 t/m 2 zijn in werking.



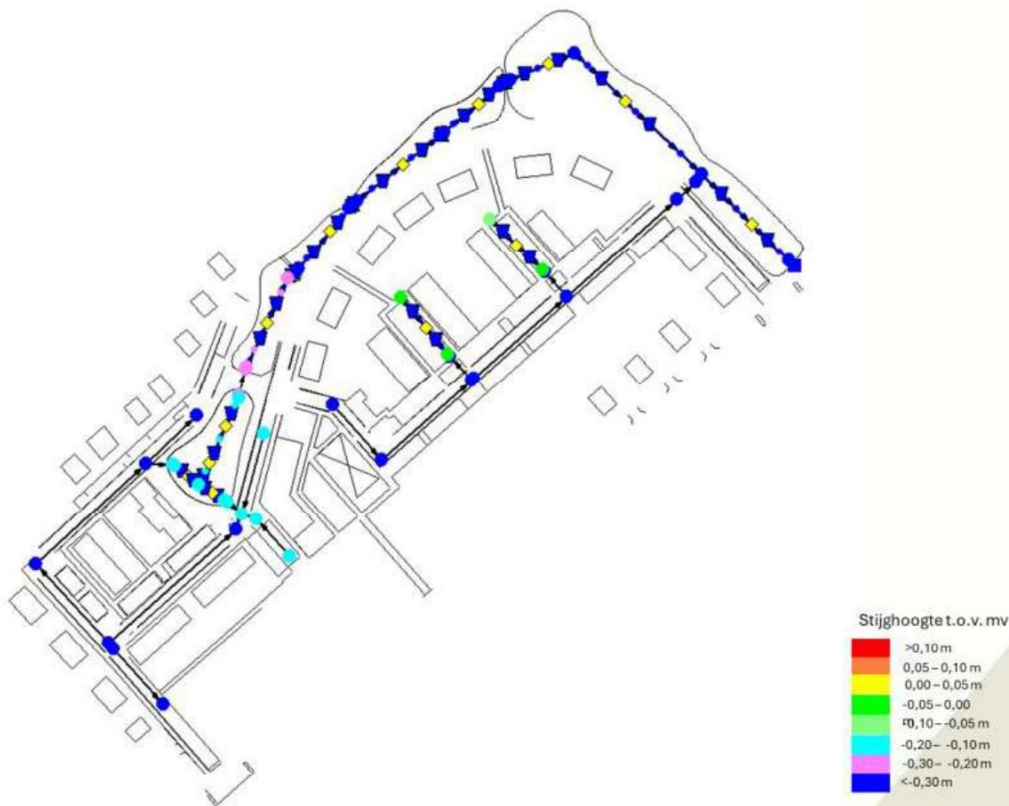
4.3 Functioneren stelsel bij ontwerpbui 09

Bui 09 heeft een neerslagvolume van 29,4 mm in 60 min met een maximale neerslagintensiteit van 160 l/s/ha. Dit maximum duurt 10 min en vindt plaats tussen de 15 en 25 min van de totale tijdsduur. Vanuit deze gegevens is naar het functioneren gekeken.

Bij het beoordelen van het stelsel blijkt dat het water in wadi 1 met ongeveer 1 cm stijgt t.o.v. ontwerpbui 09 tot een maximale waterstand van 29,74 m +NAP. De insteek van de wadi en de laagst gelegen kolken liggen op de 29,90 m +NAP. Daarmee stijgt het water tot 0,16 m-mv. In de onderstaande afbeelding staat dit weergegeven.

In de zijstraat ter hoogte van kavel 20 en 21 treedt een waterstand op van 29,77 m+NAP ca 0,13 m-mv. Voor het overige heeft het stelsel meer dan 0,26 m-mv. en zien we dat de verlaagde groenstroken worden gebruikt maar niet op straat komt te staan.

De overstorten van wadi 1 t/m 5 zijn in werking.



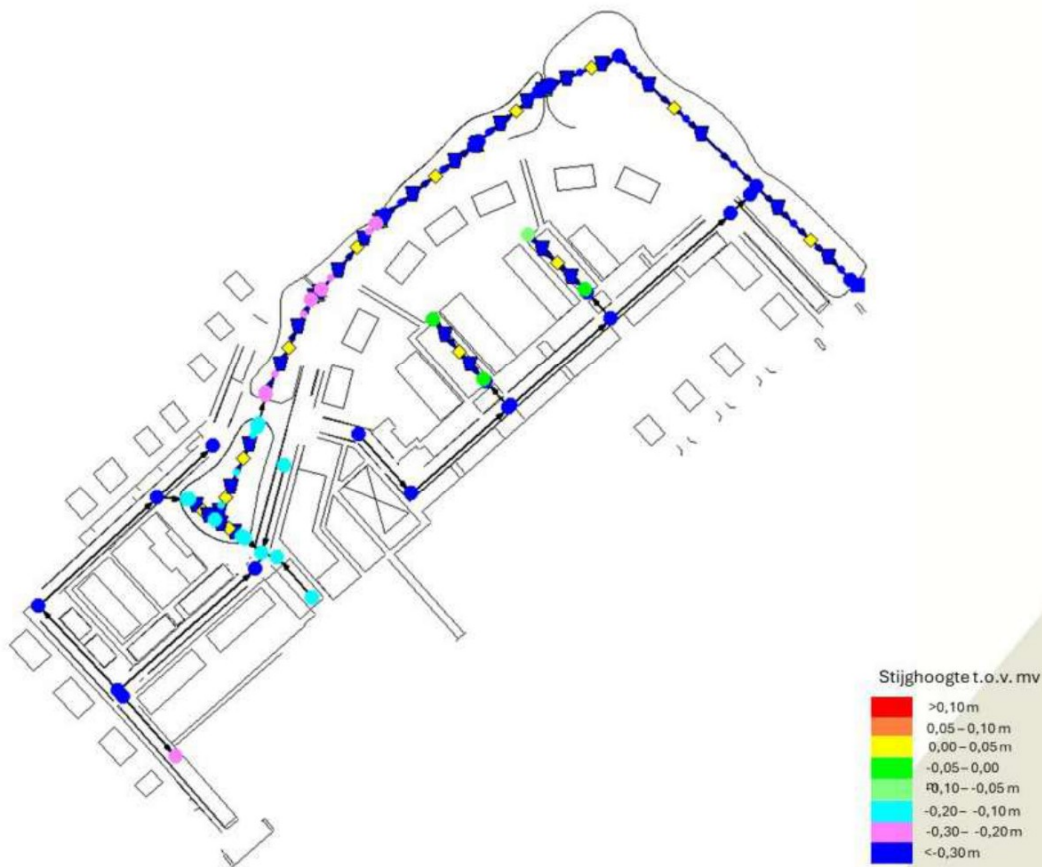
4.4 Functioneren stelsel bij ontwerp bui 10

Bui 10 heeft een neerslagvolume van 35,7 mm in 45 min met een maximale neerslagintensiteit van 210 l/s/ha. Dit maximum duurt 10 min en vindt plaats tussen de 15 en 25 min van de totale tijdsduur. Vanuit deze gegevens is naar het functioneren gekeken.

Bij het beoordelen van het stelsel blijkt dat het water in wadi 1 met ongeveer 2 cm stijgt t.o.v. ontwerp bui 09 tot een maximale waterstand van 29,76 m+NAP. De insteek van de wadi en de laagst gelegen kolken liggen op de 29,90 m+NAP. Daarmee stijgt het water tot 0,14 m-mv. In de onderstaande afbeelding staat dit weergegeven.

In de zijstraat ter hoogte van kavel 20 en 21 treedt een waterstand op van 29,79 m+NAP ca 0,11 m-mv. Voor het overige heeft het stelsel meer dan 0,25 m-mv, en zien we dat de verlaagde groenstroken worden gebruikt maar niet op straat komt te staan.

De overstorten van wadi 1 t/m 5 zijn in werking.



4.5 Functioneren stelsel bij de stresstest

De stresstest 01 van de kennisbank stedelijkwaterbeheer kent een neerslagvolume van 70 mm in 60 min met een constante neerslagintensiteit van 193 l/s/ha.

Daarmee kent ontwerpbui 10 een hogere neerslagintensiteit. De maximale stijghoogte in het stelsel is daarmee nagenoeg identiek. Met name de benutting van de waterberging ligt beduidend hoger. Het peil in wadi 6 stijgt daarbij tot 28,12 m +NAP wat overeenkomt met een benutte berging van ca 892 m³. Terwijl ontwerpbui 10 een maximale waterstand laat zien van 27,82 m +NAP. Wat overeenkomt met een benutte berging van ca 285 m³.

De overstorten van wadi 1 t/m 5 zijn in werking.

4.6 Lediging

De stresstest zorgt ervoor dat het stelsel 1.129 m³ water bergt. Op basis van de vastgestelde k-waarde en de infiltratieoppervlakten blijkt dat het stelsel in 7 tot 11 uur weer volledig leeg is.

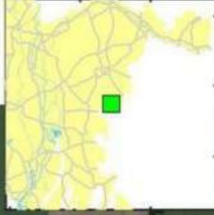
5. Bijlage

Bijlage 1: Peilbuis Leendestraat

Bijlage 2: Doorlatendheidsonderzoek

Bijlage 3: Impactanalyse De Rogse Wieken Hooge Mierden

Bijlage 1
Peilbuisgegevens



Locatie: B50H0429pf01
Datum: 08-11-2024

Bijlage 2
Doorlatendheidsonderzoek

Rapport:

WATERDOORLATENDHEIDSONDERZOEK

Nieuwbouw woningen, Leendestraat
te **Hooge Mierde**

Opdrachtgever:
Kenmerk:

Bouwbedrijf Gebr. van Gisbergen B.V.
't Bogtje 8
5095 CD Hooge Mierde

Projectnummer:

2200588 XG

Versie: 1

Rapportdatum:

23 november 2022

Auteur:

[Redacted]

23-11-2022

X

Orderend e.o.o.

[Redacted]

Inhoudsopgave

1	Projectbeschrijving.....	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Locatiegegevens	1
1.3	Plangegevens.....	1
1.3.1	Bouwplan	1
1.3.2	Verstrekke plangegevens.....	1
2	Onderzoeksprogramma.....	3
2.1	Veldonderzoek.....	3
2.1.1	Waterdoorlatendheidsmetingen	3
3	Bodem, water en omgeving	4
3.1	Hoogte maaiveld.....	4
3.2	Bodem	4
3.2.1	Laagopbouw van de grond en de variaties daarvan op de planlocatie	4
3.3	Grondwaterstand	4
3.4	Waterdoorlatendheid	4
3.4.1	Doorlatendheidsmetingen onverzadigde zone	4
3.4.2	Doorlatendheidsmetingen verzadigde zone	5

Bijlagen

Bijlage 1: Resultaten grondonderzoek

1 Projectbeschrijving

1.1 Inleiding

Door Lankelma Geotechniek Zuid B.V. is een geohydrologisch grondonderzoek uitgevoerd voor het project "Nieuwbouw woningen, Leendestraat te Hooge Mierde". Het geohydrologisch onderzoek heeft tot doel, om meer inzicht te geven in de waterdoorlatendheid van de bodem. Navolgend worden in dit rapport de resultaten van het grondonderzoek weergegeven.

1.2 Locatiegegevens

De locatiekenmerken zijn samengevat in de navolgende tabel.

Locatie-eigenschap	Omschrijving / kenmerk (ten tijde van het onderzoek, tenzij anders vermeld)
Straat / huisnummer:	Leendestraat
Plaats (gemeente):	Hooge Mierde(Reusel-De Mierde)
Provincie:	Noord-Brabant
Waterschap:	De Dommel
RD-coördinaten [km]:	X: 137,14 / Y: 378,02
Oppervlakte planlocatie [m ²]:	Ca. 35,450
Bebouwing op de planlocatie:	Onbebouwd
Bebouwing op de bouwplaats:	Onbebouwd
Belendingen:	Aanwezig op enige afstand
Overige kenmerken:	Plan ligt op de rand van een woonwijk en agrarisch gebied

1.3 Plangegevens

1.3.1 Bouwplan

Gepland is de nieuwbouw van woningen op de locatie. Als onderdeel van de nieuwbouwplannen dient te worden voorzien in de aanwezigheid van retentie-/infiltratievoorziening(en) ten behoeve van de verwerking van het afvloeiend hemelwater.

1.3.2 Verstreckte plangegevens

De kenmerken van de relevante door of namens de opdrachtgever verstreckte tekeningen zijn weergegeven in de navolgende tabel:

Aantal/ nummer	Soort	Tekenaar	Datum
1	Planschets/verkavelingstekening	opdrachtgever	30-7-2021



Figuur 1.1 planschets (bron: opdrachtgever)

2 Onderzoeksprogramma

2.1 Veldonderzoek

Voor het opstellen van onderhavig rapport is gebruik gemaakt van de onderzoeksresultaten uit de navolgende stukken¹.

Rapportnummer, -versie en -datum	Titel	Uitvoerende partij	Uitgevoerd (veld)onderzoek
2200588 v1 d.d. 1-7-2022	Verkennd bodemonderzoek Leendestraat Hooge Mierde	Lankelma Geotechniek Zuid B.V.	86 x (milieukundige) boring,

Voor een uitgebreide beschrijving van het uitgevoerde grondonderzoek wordt verwezen naar het eerder uitgebrachte rapport. De (relevante) resultaten van het in een eerder stadium uitgevoerd grondonderzoek zijn toegevoegd aan voorliggende rapportage in Bijlage 1.

2.1.1 Waterdoorlatendheidsmetingen

2.1.1.1 *Onverzadigde zone (Constant-flow-rate-methode)*

In boorgaten B04 t/m B08 zijn waterdoorlatendheidsmetingen verricht middels constant-flow-rate-methode (cf. NEN-EN-ISO 22282-2). Bij het uitvoeren van deze meting wordt, in onverzadigde grond, water met een constant debiet in een gesteund boorgat gepompt, totdat de bodem rondom verzadigd is en een constante waterspiegel ontstaat. Uit de verhouding van het pompdebiet en de waterspiegel kan de verzadigde waterdoorlatendheid worden berekend van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden. De kenmerken en resultaten van de proef zijn weergegeven in § 3.4.1.

2.1.1.2 *Verzadigde zone (Constant-flow-rate-methode)*

In peilbuizen PB01 en PB03 zijn waterdoorlatendheidsmetingen uitgevoerd middels de constant-flow-rate-methode (cf. NEN-EN-ISO 22282-2). Bij het uitvoeren van deze meting wordt de peilbuis met een constant debiet doorgepompt totdat een constante waterstandsverlaging ontstaat in de peilbuis. Uit de verhouding tussen het pompdebiet en de waterstandsverlaging kan de doorlatendheid worden berekend van het bodemtraject waarin het filter is geplaatst. De kenmerken en resultaten van de proef zijn weergegeven in § 3.4.2.

¹ Voor de onderzoeksresultaten wordt verwezen naar de betreffende rapportage(s) en/of documenten. De juistheid, conformiteit en volledigheid van de informatie is door de auteur(s) van onderhavig advies niet geverifieerd.

3 Bodem, water en omgeving

3.1 Hoogte maaiveld

Op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland wordt verwacht dat de maaiveldhoogte op de onderzoekslocatie varieert tussen circa 28,4 m + en 30,3 m + NAP.

3.2 Bodem

3.2.1 Laagopbouw van de grond en de variaties daarvan op de planlocatie

Onder een toplaag van humushoudend zand wordt tot de maximaal verkende diepte overwegend een doorgaand zandpakket geregistreerd.

3.3 Grondwaterstand

De tijdens het onderzoek geregistreerde grondwaterniveaus zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Meetpunt [nr.]	Meetdiepte	Meetmoment [datum]	[relatief]	Waterspiegel ¹⁾ [m - mv]
PB01	2,8 – 3,8 m - mv	10-5-2022	Dag van plaatsing peilbuis	2,35
PB01	2,8 – 3,8 m - mv	11-5-2022	ca. 1 dag na plaatsing peilbuis	2,37
PB01	2,8 – 3,8 m - mv	25-5-2022	ca. 2 weken na plaatsing peilbuis	2,48
PB02	2,4 – 2,9 m - mv	10-5-2022	Dag van plaatsing peilbuis	2,05
PB02	2,4 – 2,9 m - mv	25-5-2022	ca. 2 weken na plaatsing peilbuis	2,20
PB03	2,8 – 3,8 m - mv	10-5-2022	Dag van plaatsing peilbuis	2,30
PB03	2,8 – 3,8 m - mv	11-5-2022	ca. 1 dag na plaatsing peilbuis	2,12
PB03	2,8 – 3,8 m - mv	25-5-2022	ca. 2 weken na plaatsing peilbuis	2,45
PB25	2,3 – 3,3 m - mv	18-5-2022	Dag van plaatsing peilbuis	1,95
PB25	2,3 – 3,3 m - mv	25-5-2022	ca. 1 week na plaatsing peilbuis	2,25
PB26	2,1 – 3,1 m - mv	18-5-2022	Dag van plaatsing peilbuis	1,70
PB26	2,1 – 3,1 m - mv	25-5-2022	ca. 1 week na plaatsing peilbuis	1,40

- ¹⁾ Gemeten waterstanden zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:
- o waterniveaus gemeten direct na de plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei).
 - o de grondwaterstand onder invloed van seizoensafhankelijke factoren met de tijd zal fluctueren. Deze fluctuaties varieert per regio/gebied; in polders meestal ca. 0,5 m, nabij grote rivieren soms 4 à 5 m en elders vaak 1,5 à 2 m. Een representatief beeld hiervan kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd en/of door tijdreeksanalyse van gedurende langere tijd gemonitorde peilbuizen uit de omgeving.

3.4 Waterdoorlatendheid

3.4.1 Doorlatendheidsmetingen onverzadigde zone

Uit de doorlatendheidsmetingen in de onverzadigde zone is de waterdoorlatendheid (K-waarde) bepaald op basis van de formules B.19 t/m B.21 van de NEN-EN-ISO 22282-2:2012. De resultaten zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Boring	Grondwaterstand* [m - mv]	Debiet [l/min]	Verhoging [cm]	Meettraject [m-mv]	K-waarde [m/dag]
B04	2,40	0,6	56	1 - 1,6	1,1
B05	2,50	0,4	54	1,1 - 1,6	0,8
B06	2,20	0,5	74	0,9 - 1,6	0,8
B07	2,20	0,9	39	1,2 - 1,6	2,7
B08	2,10	0,6	43	1,2 - 1,6	1,8

* ingeschat op basis van overige boringen

3.4.2 Doorlatendheidsmetingen verzadigde zone

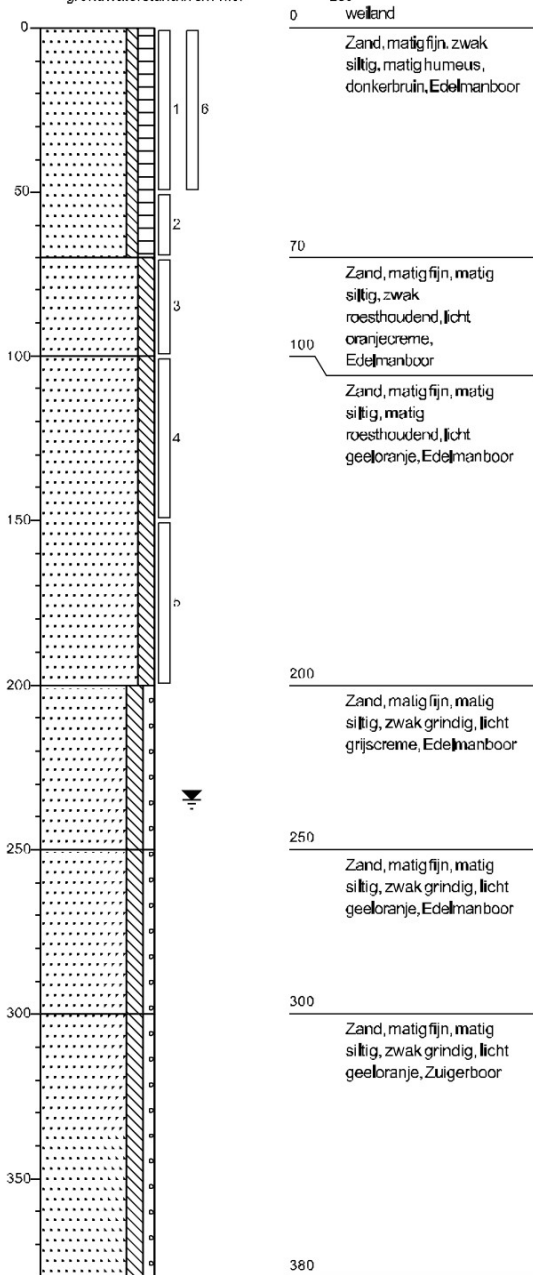
Uit de meetresultaten van de doorlatendheidsmetingen in de verzadigde zone is de waterdoorlatendheid bepaald met de vergelijkingen uit de NEN-EN-ISO 22282-2:2012. De resultaten van de in duplo uitgevoerde metingen zijn weergegeven in de navolgende tabel, evenals de gemiddelde waarde.

Peilbuis / proef	Grondwaterstand [m - mv]	Debiet [l/min]	Verlaging [cm]	Meettraject [m - mv]	K _f -waarde [m/dag]	K _{f,gem} -waarde [m/dag]
PB01 a	2,37	0,9	22	2,8 - 3,8	3,75	3,4
PB01 b	2,37	0,5	13	2,8 - 3,8	3,07	
PB03 a	2,12	0,6	66	2,8 - 3,8	0,85	0,8
PB03 b	2,12	0,4	50	2,8 - 3,8	0,72	

Bijlage 1 : Resultaten grondonderzoek

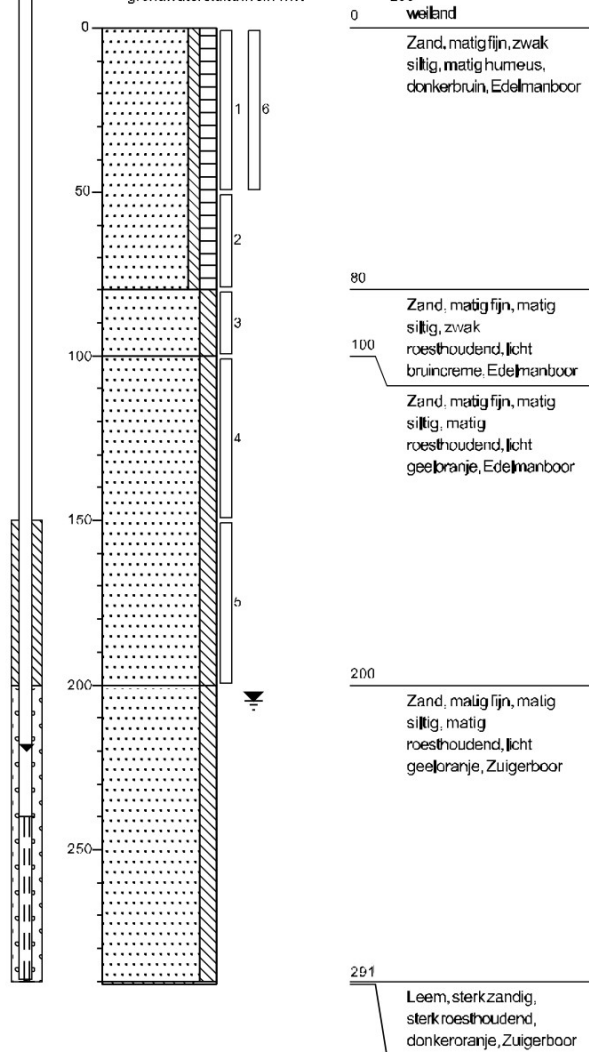
Boring: PB01

Datum: 10-5-2022
Boormeester: XXXXXXXXXX
grondwaterstand in cm-mv: 235



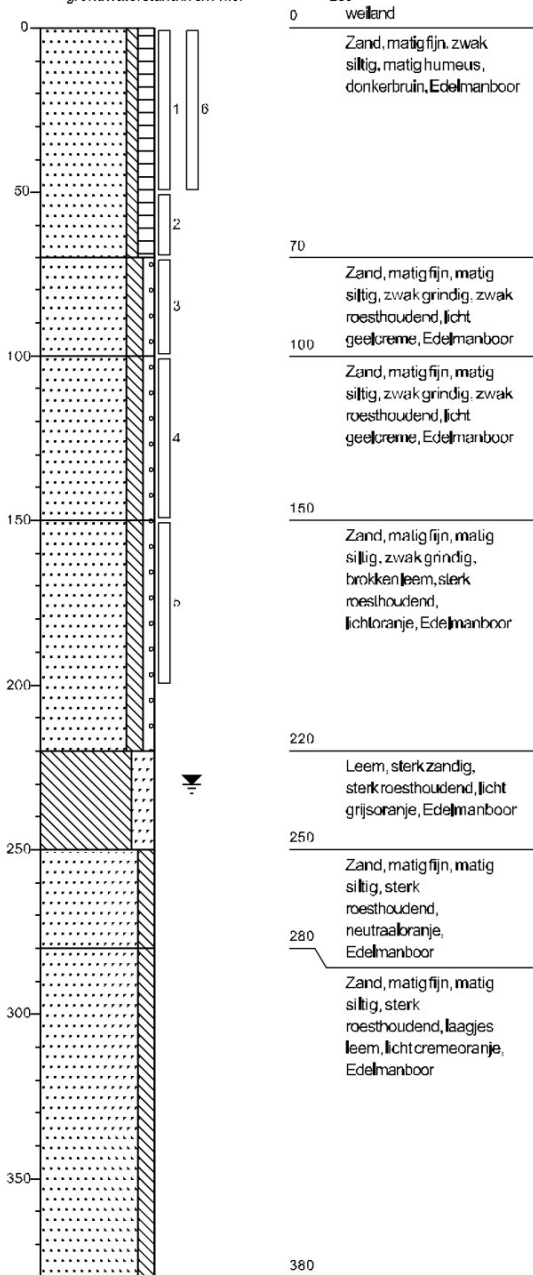
Boring: PB02

Datum: 10-5-2022
Boormeester: XXXXXXXXXX
grondwaterstand in cm-mv: 205



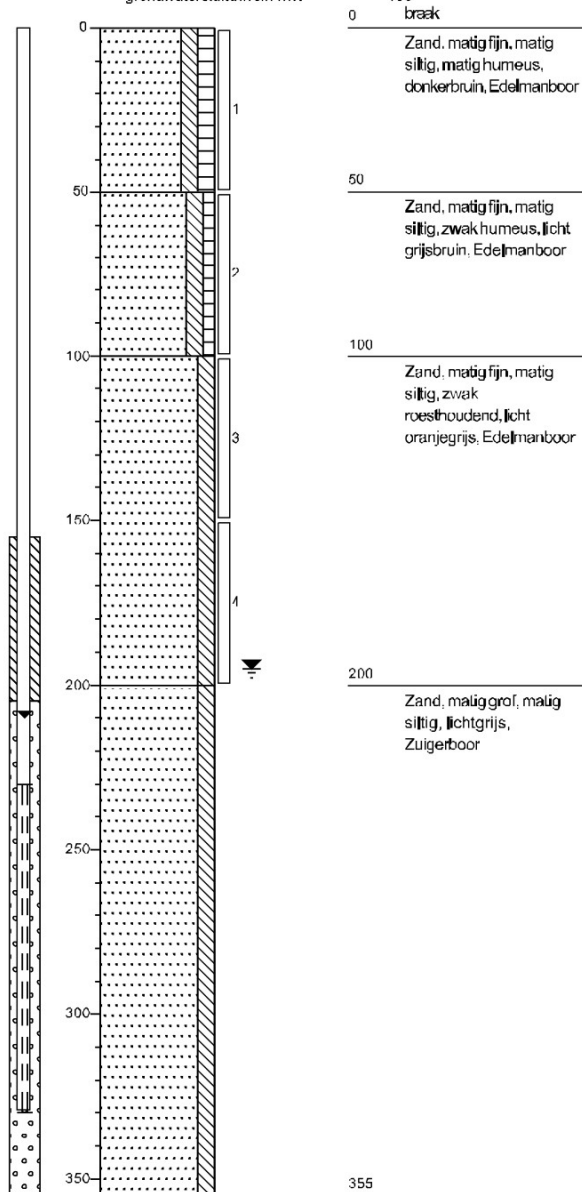
Boring: PB03

Datum: 10-5-2022
Boormeester:
grondwaterstand in cm-mv: 230



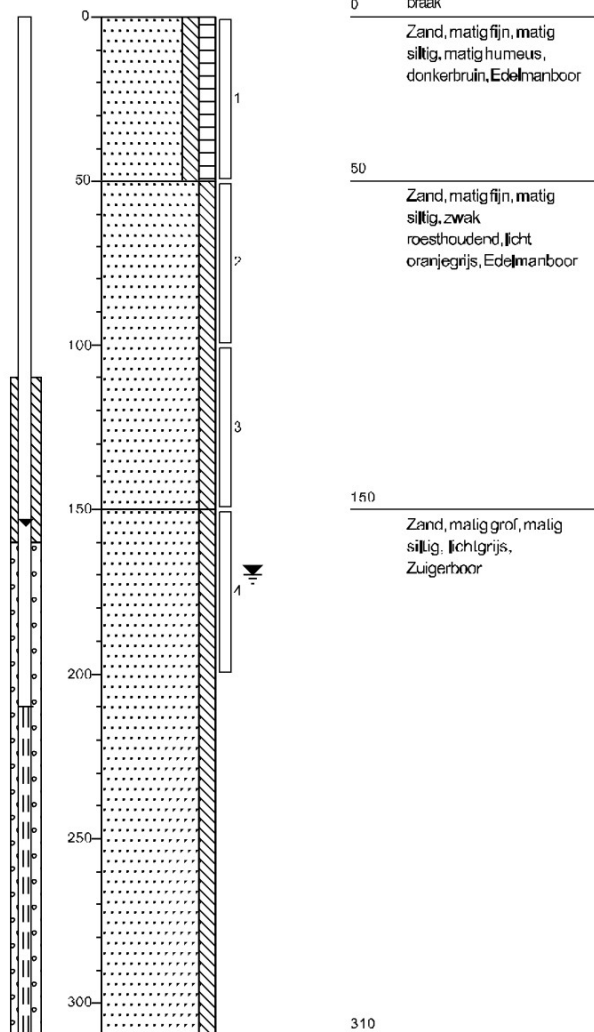
Boring: PB25

Datum: 18-5-2022
Boormeester:
grondwaterstand in cm-mv: 195



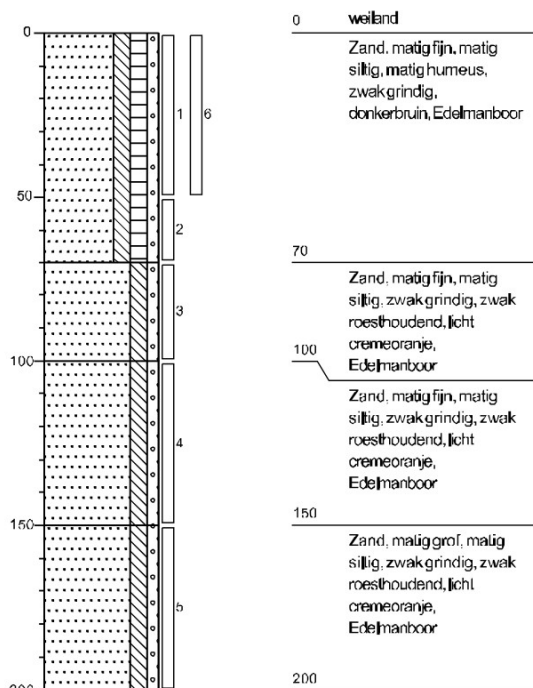
Boring: PB26

Datum: 18-5-2022
Boormeester:
grondwaterstand in cm-mv: 170



Boring: B04

Datum: 11-5-2022
Boormeester:
grondwaterstand in cm-mv: 170

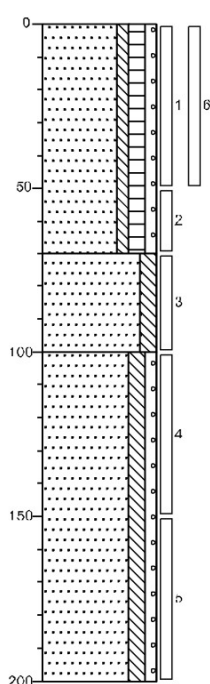


Boring: B05

Datum:

11-5-2022

Boormeester:



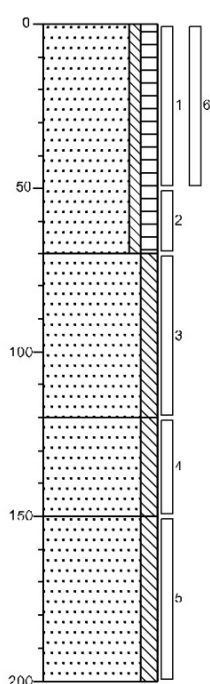
0	welland
10	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
70	Zand, matig fijn, matig siltig, licht bruin, roesthoudend, Edelmanboor
100	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, licht geel, roesthoudend, Edelmanboor
120	Zand, matig grof, matig siltig, matig roesthoudend, licht roesthoudend, Edelmanboor
150	Zand, matig grof, matig siltig, matig roesthoudend, licht roesthoudend, Edelmanboor
200	

Boring: B06

Datum:

11-5-2022

Boormeester:



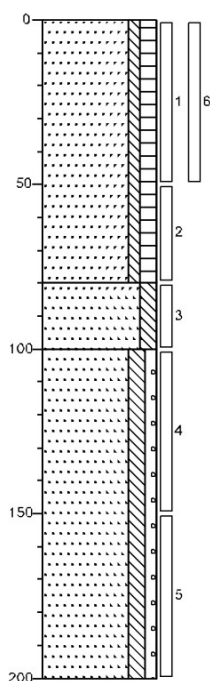
0	welland
10	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
70	Zand, matig fijn, matig siltig, licht bruin, roesthoudend, Edelmanboor
100	Zand, matig grof, matig siltig, matig roesthoudend, licht roesthoudend, Edelmanboor
120	Zand, matig grof, matig siltig, matig roesthoudend, licht roesthoudend, Edelmanboor
150	Zand, matig grof, matig siltig, matig roesthoudend, licht roesthoudend, Edelmanboor
200	

Boring: B07

Datum:

11-5-2022

Boormeester:



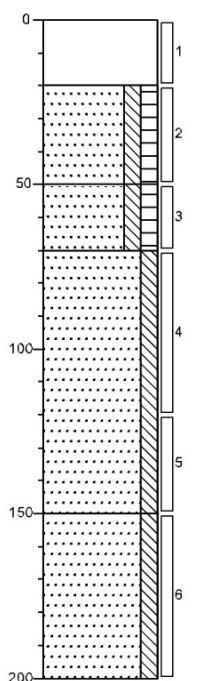
0	welland
10	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
70	Zand, matig fijn, matig siltig, licht bruin, roesthoudend, Edelmanboor
100	Zand, matig grof, matig siltig, matig roesthoudend, licht roesthoudend, Edelmanboor
120	Zand, matig grof, matig siltig, matig roesthoudend, licht roesthoudend, Edelmanboor
150	Zand, matig grof, matig siltig, matig roesthoudend, licht roesthoudend, Edelmanboor
200	

Boring: B08

Datum:

11-5-2022

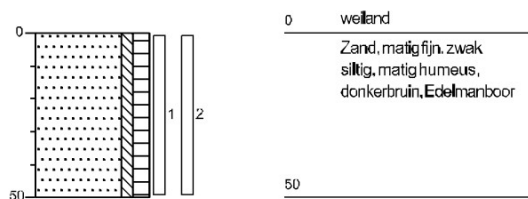
Boormeester:



0	puin
10	Volledig menggranulaat, sterk zandhoudend, Schep
20	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
70	Zand, matig grof, matig siltig, matig roesthoudend, licht roesthoudend, Edelmanboor
100	Zand, matig grof, matig siltig, matig roesthoudend, licht roesthoudend, Edelmanboor
120	Zand, matig grof, matig siltig, matig roesthoudend, licht roesthoudend, Edelmanboor
150	Zand, matig grof, matig siltig, matig roesthoudend, licht roesthoudend, Edelmanboor
200	

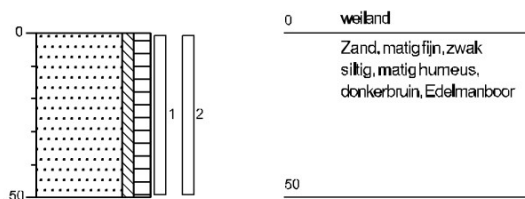
Boring: B09

Datum: 11-5-2022
Boormeester: [Redacted]



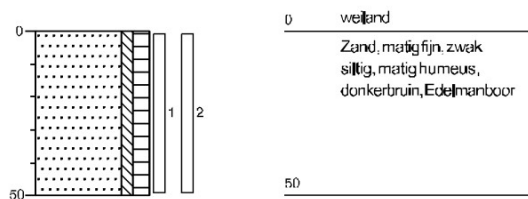
Boring: B10

Datum: 11-5-2022
Boormeester: [Redacted]



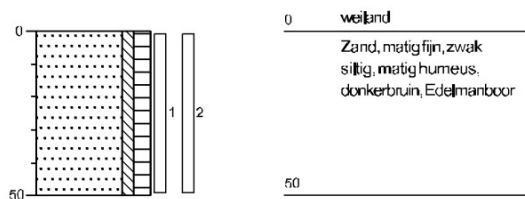
Boring: B11

Datum: 11-5-2022
Boormeester: [Redacted]



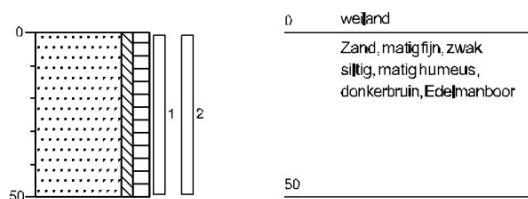
Boring: B12

Datum: 11-5-2022
Boormeester: [Redacted]



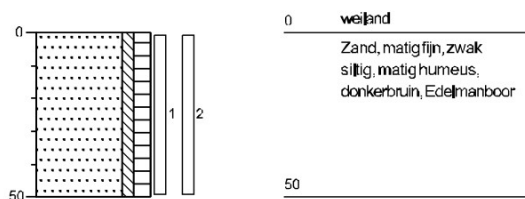
Boring: B13

Datum: 11-5-2022
Boormeester: [Redacted]



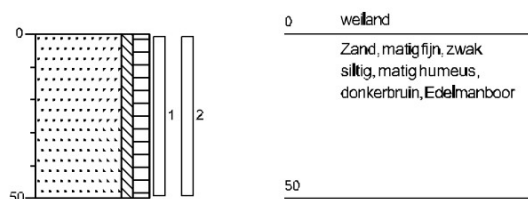
Boring: B14

Datum: 11-5-2022
Boormeester: [Redacted]



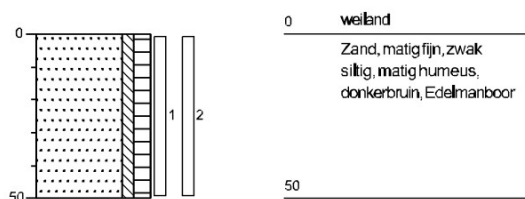
Boring: B15

Datum: 11-5-2022
Boormeester: [Redacted]



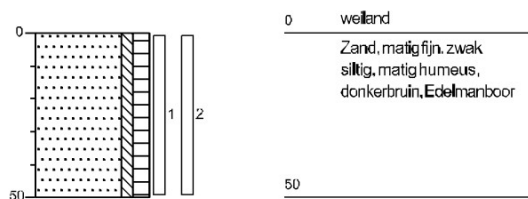
Boring: B16

Datum: 11-5-2022
Boormeester: [Redacted]



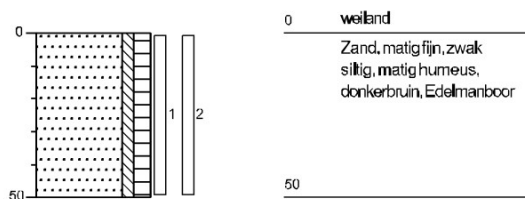
Boring: B17

Datum: 11-5-2022
Boormeester: [Redacted]



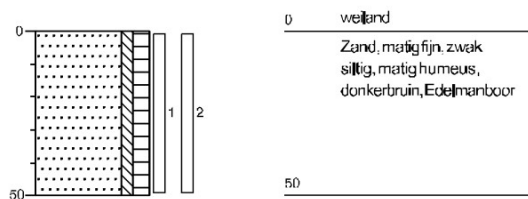
Boring: B18

Datum: 11-5-2022
Boormeester: [Redacted]



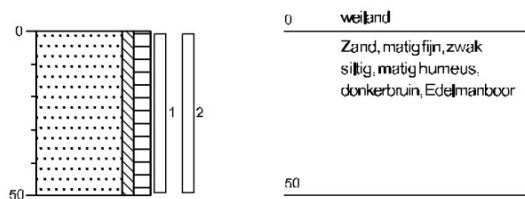
Boring: B19

Datum: 11-5-2022
Boormeester: [Redacted]



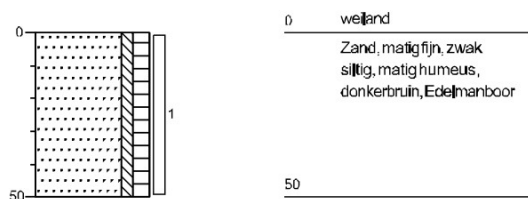
Boring: B20

Datum: 11-5-2022
Boormeester: [Redacted]



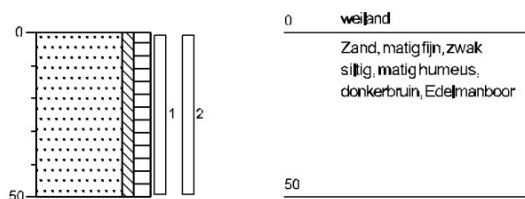
Boring: B21

Datum: 11-5-2022
Boormeester: [Redacted]



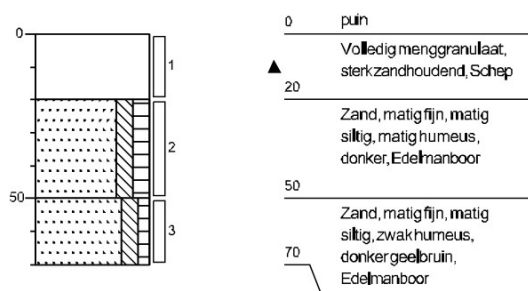
Boring: B22

Datum: 11-5-2022
Boormeester: [Redacted]



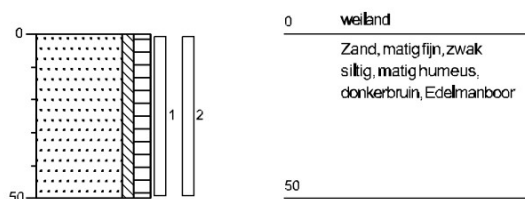
Boring: B23

Datum: 11-5-2022
Boormeester: [Redacted]



Boring: B24

Datum: 11-5-2022
Boormeester: [Redacted]

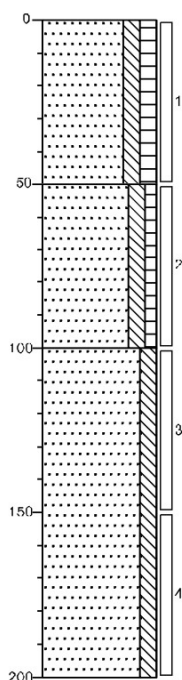


Boring: B27

Datum:

18-5-2022

Boormeester:



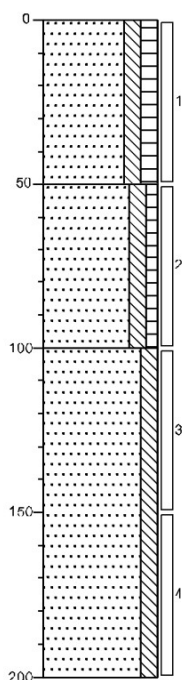
- 0 braak
- Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
- 50
- Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, lichtbruin, Edelmanboor
- 100
- Zand, matig fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, licht oranje grijs, Edelmanboor
- 150
- 200

Boring: B28

Datum:

18-5-2022

Boormeester:



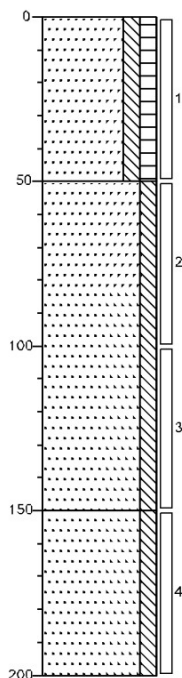
- 0 braak
- Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
- 50
- Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, lichtbruin, Edelmanboor
- 100
- Zand, matig fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, licht oranje grijs, Edelmanboor
- 150
- 200

Boring: B29

Datum:

18-5-2022

Boormeester:



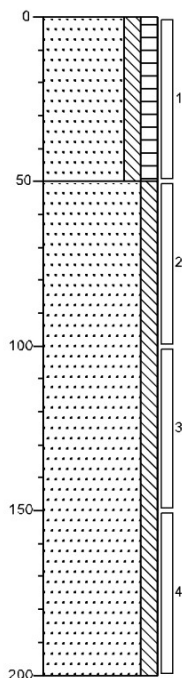
- 0 braak
- Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
- 50
- Zand, matig fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, licht oranje grijs, Edelmanboor
- 100
- 150
- Zand, matig grof, matig siltig, licht grijs, Edelmanboor
- 200

Boring: B30

Datum:

18-5-2022

Boormeester:



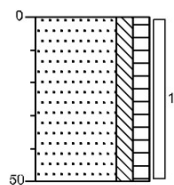
- 0 braak
- Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
- 50
- Zand, matig fijn, matig siltig, licht grijs, Edelmanboor
- 100
- 150
- 200

Boring: B31

Datum:

18-5-2022

Boormeester:



0 braak
Zand, matig fijn, matig
siltig, matig humeus,
donkerbruin, Edelmanboor

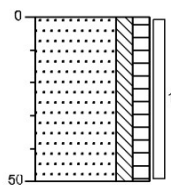
50

Boring: B32

Datum:

18-5-2022

Boormeester:



0 braak
Zand, matig fijn, matig
siltig, matig humeus,
donkerbruin, Edelmanboor

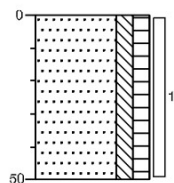
50

Boring: B33

Datum:

18-5-2022

Boormeester:



0 braak
Zand, matig fijn, matig
siltig, matig humeus,
donkerbruin, Edelmanboor

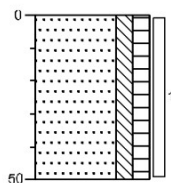
50

Boring: B34

Datum:

18-5-2022

Boormeester:



0 braak
Zand, matig fijn, matig
siltig, matig humeus,
donkerbruin, Edelmanboor

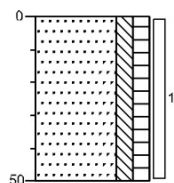
50

Boring: B35

Datum:

18-5-2022

Boormeester:



0 braak
Zand, matig fijn, matig
siltig, matig humeus,
donkerbruin, Edelmanboor

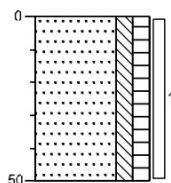
50

Boring: B36

Datum:

18-5-2022

Boormeester:



0 braak
Zand, matig fijn, matig
siltig, matig humeus,
donkerbruin, Edelmanboor

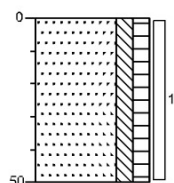
50

Boring: B37

Datum:

18-5-2022

Boormeester:



0 braak
Zand, matig fijn, matig
siltig, matig humeus,
donkerbruin, Edelmanboor

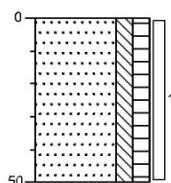
50

Boring: B38

Datum:

18-5-2022

Boormeester:

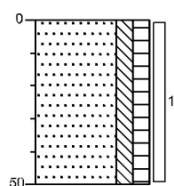


0 braak
Zand, matig fijn, matig
siltig, matig humeus,
donkerbruin, Edelmanboor

50

Boring: B39

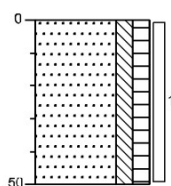
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: B40

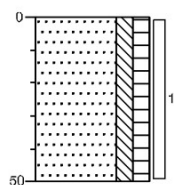
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: B41

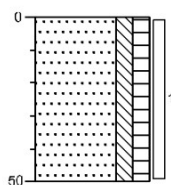
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: B42

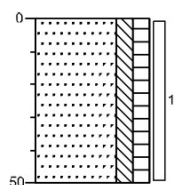
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: B43

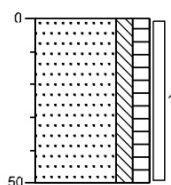
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: B44

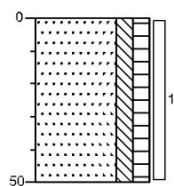
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: B50

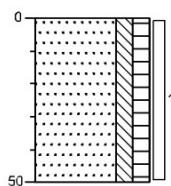
Datum: 23-6-2022
Boormeester: [Redacted]



0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkergrijsbruin, Edelmanboor
50

Boring: B51

Datum: 23-6-2022
Boormeester: [Redacted]



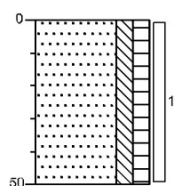
0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkergrijsbruin, Edelmanboor
50

Boring: B52

Datum:

23-6-2022

Boormeester:



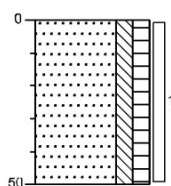
0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50

Boring: B53

Datum:

23-6-2022

Boormeester:



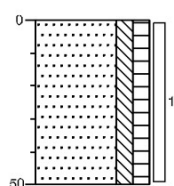
0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50

Boring: B54

Datum:

23-6-2022

Boormeester:



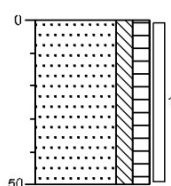
0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50

Boring: B55

Datum:

23-6-2022

Boormeester:



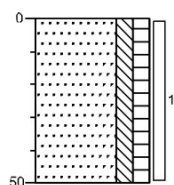
0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50

Boring: B56

Datum:

23-6-2022

Boormeester:



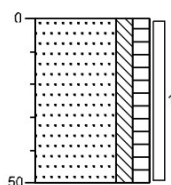
0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50

Boring: B57

Datum:

23-6-2022

Boormeester:



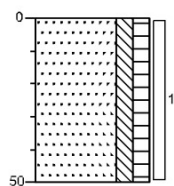
0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50

Boring: B58

Datum:

23-6-2022

Boormeester:



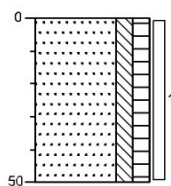
0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50

Boring: B59

Datum:

23-6-2022

Boormeester:



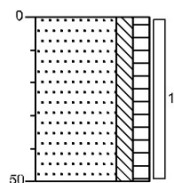
0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50

Boring: B60

Datum:

23-6-2022

Boormeester:



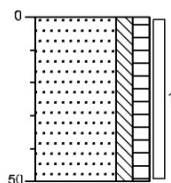
0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50

Boring: B61

Datum:

23-6-2022

Boormeester:



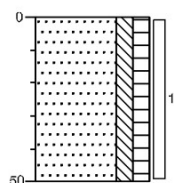
0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50

Boring: B62

Datum:

23-6-2022

Boormeester:



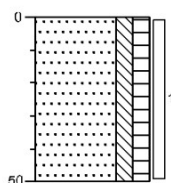
0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50

Boring: B63

Datum:

23-6-2022

Boormeester:



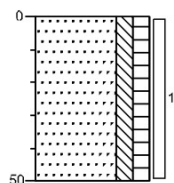
0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50

Boring: B64

Datum:

23-6-2022

Boormeester:



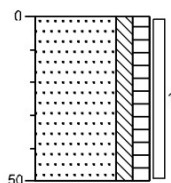
0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50

Boring: B65

Datum:

23-6-2022

Boormeester:



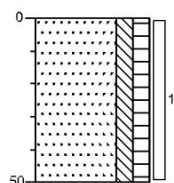
0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50

Boring: B66

Datum:

23-6-2022

Boormeester:



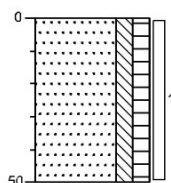
0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50

Boring: B67

Datum:

23-6-2022

Boormeester:



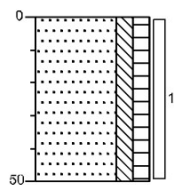
0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50

Boring: B68

Datum:

23-6-2022

Boormeester:



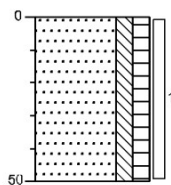
0	akker
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50	

Boring: B69

Datum:

23-6-2022

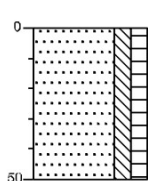
Boormeester:



0	akker
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50	

Boring: ABG01

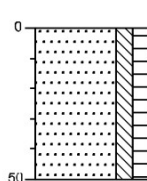
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG02

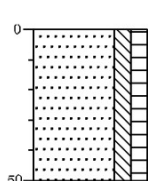
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG03

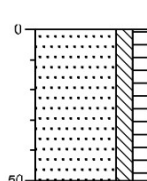
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG04

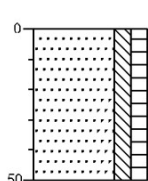
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG05

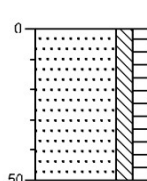
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG06

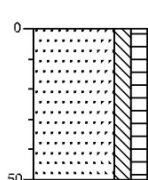
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG07

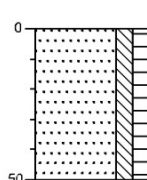
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG08

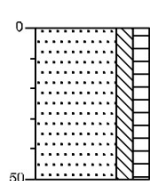
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG09

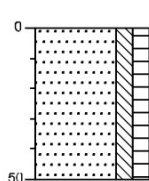
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [REDACTED]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG10

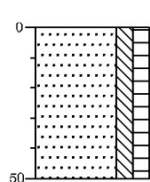
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [REDACTED]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG11

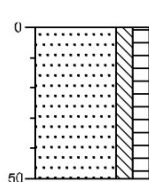
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [REDACTED]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG12

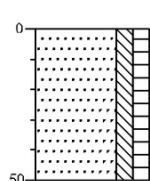
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [REDACTED]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG13

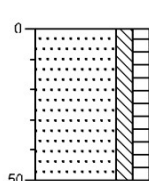
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [REDACTED]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG14

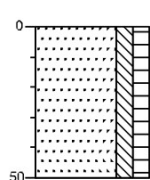
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [REDACTED]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG15

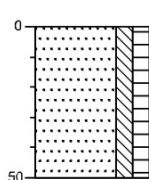
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [REDACTED]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG16

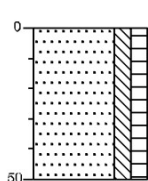
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [REDACTED]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG17

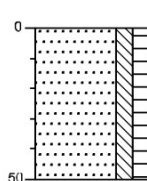
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG18

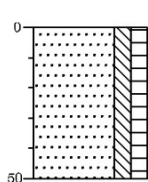
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG19

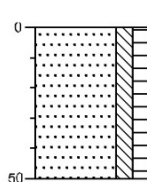
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG20

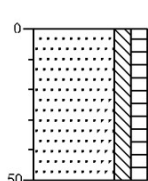
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG21

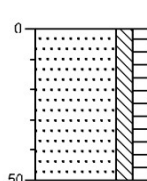
Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: ABG22

Datum: 18-5-2022
Boormeester: [Redacted]



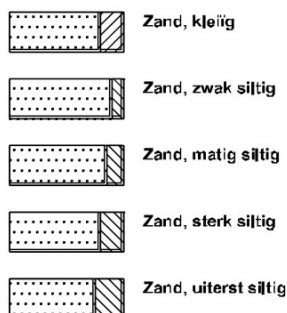
0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Legenda (conform NEN 5104)

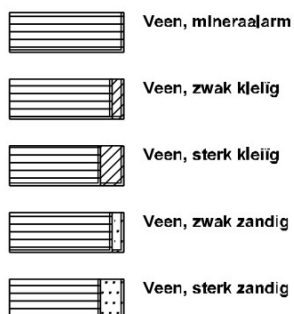
grind



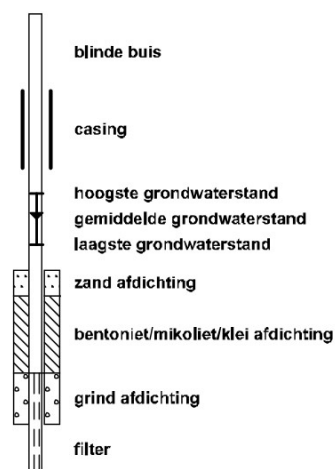
zand



veen



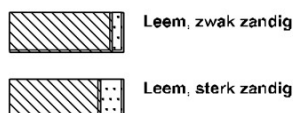
peilbuis



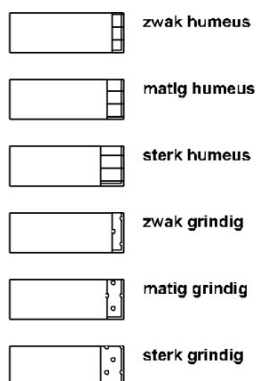
klei



leem



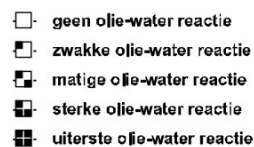
overige toevoegingen



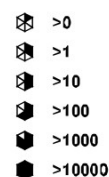
geur



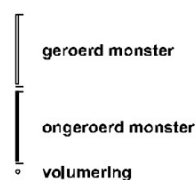
olie



p.i.d.-waarde



monsters



overig



Silt Advies is trots onderdeel van de Silt Groep:



Geotechnisch bodemonderzoek

- Sonderen in Nederland, België en Frankrijk, met (track)truck, minirups, demontabel en hand
- Sonderen op het water (met hefeiland)
- Dissipatieproeven
- Peilbuizen wegdrukken
- Mechanisch (puls)boren conform protocol 'Mechanisch boren' (2101).
- Handboren
- Geotechnische monitoring
- Waterdoorlatendheidsmetingen
- Palen akoestisch doormeten
- Onderzoek niet gesprongen explosieven (NGE)
- dGPS-metingen

Milieukunde

- Verkennend onderzoek
- Onderzoek naar asbest in de (water)bodem
- Nulsituatie-onderzoek
- Nader onderzoek
- Waterbodemonderzoek (monsternameboot)
- BUS-melding
- Saneringsplan
- Milieukundige begeleiding
- Second opinion
- Partijkeuring
- Bouwstoffenkeuring
- Onderzoek PFAS

Silt Advies

- Funderingsadvies bebouwing, leidingen, constructies
- Geohydrologische modellering (bemaling, drainage, wateroverlast, barrièrewerking, etc.)
- Bemalingsadvies, bemalingsplan, monitoringsplan, vergunningsaanvraag, MER aanmeldnotitie
- Bouwputadvies, damwandberekeningen en -advies
- Zettings- en ophoogadvies
- Zettingsrisico's bemaling t.b.v. CAR-verzekering
- Stabiliteitsberekeningen taluds
- Infiltratiegeschiktheidsadvies, watertoetsadvies
- Analyse waterstanden, doorlatendheid, wateroverlast.
- GIS-toepassingen en geostatistiek
- Algemene expertise, controle grondverbetering

Silt Lab

- Classificatieproeven
- Foto's monsters en boringen
- Atterbergse grenzen (fallcone en Casagrande)
- Doorlatendheidsmetingen
- Samendrukkingsproeven, CRS
- Korrelverdeling, -vorm en afleiding k-waarden
- Triaxiaalproeven
- Directe afschuifproef (DS), Direct Simple Shear (DSS)
- Diverse RAW-proeven (oa. 2, 9, 10, 11, 13, 14, 28, 35)
- Opstellen analyseplan/-strategie
- Digitaal bestel- en informatieportaal: www.siltlab.nl

Bijlage 3

Impactanalyse

NOTITIE

Projectomschrijving:

Impactanalyse De Rogse Wieken Hooge Mierde

Projectnummer:

AB24P251

Ons kenmerk:

AB24-885.MEM

Auteur:

Bouwbedrijf Gebr. van Gisbergen B.V. is voornemens aan de Leendestraat in Hooge Mierde nieuwbouwproject 'De Rogse Wieken' te realiseren. Het is de bedoeling om gefaseerd 94 woningen te bouwen die bedoeld zijn voor zowel starters, gezinnen als senioren. De bestemmingsplanprocedure loopt momenteel en het ontwerpbestemmingsplan ligt ter inzage.

De gemeente maakt zich zorgen over het huidige functioneren van de riolering in Hooge Mierde en de extra belasting die ontstaat met de realisatie van de nieuwbouwwijk. Ook heeft de gemeente behoefte aan een nadere uitwerking van de waterhuishouding in de vorm van een waterhuishoudkundig plan.

De gemeente Reusel-De Mierden heeft Aquabrain opdracht verleend een impactanalyse voor de riolering uit te voeren, de ontwerptekeningen van CinCera B.V. te beoordelen en om de aandachtspunten voor de nadere uitwerking van de waterhuishouding te benoemen. In deze notitie komen de resultaten van de werkzaamheden aan de orde.

A. Ontwikkeling De Rogse wieken

Het plangebied ligt in de 'oksel' van de Leendestraat en Sint Cornelisstraat te Hooge Mierde, is momenteel bestemd als agrarische cultuurgrond en wordt gebruikt als grasland. Het plangebied is grotendeels onbebouwd. Het plangebied heeft een oppervlakte van 35.548 m², waarvan ongeveer 990 m² is verhard. In het ontwerpbestemmingsplan is een bergingsopgave berekend van ongeveer 930 m³.

In onderstaande figuur is de plankaart uit het bestemmingsplan weergegeven.

Figuur 1: Plankaart bestemmingsplan



Het hemelwater en het afvalwater binnen De Rogse Wieken worden in de toekomstige situatie gescheiden ingezameld. Het hemelwater wordt afgevoerd naar de waterberging (wadi) in het plangebied. Het afvalwater wordt ingezameld en aangesloten op het bestaande vuilwaterriool in de Leendestraat. Het vuilwaterriool in de Leendestraat functioneert als een gemengd rioolstelsel doordat in de Leendestraat ook verhard oppervlak op het riool is aangesloten. Verder staat het riool in de Leendestraat zowel bovenstrooms als benedenstrooms in verbinding met de gemengde riolering.

Het afvalwater dat vrijkomt in de omgeving van het plangebied wordt vanuit de Leendestraat via de Vossenhof afgevoerd naar het gemaal van het waterschap aan de Lemenweg.

Op basis van het verwachte aantal van 94 nieuwbouwwoningen bedraagt de toename van de hoeveelheid afvalwater afgerond 3 m³/uur. Deze hoeveelheid is gebaseerd op 2.5 inwoner per woning en een piekafvoer per inwoner van 12 l/u.

B. Problematiek riolering

De gemeente Reusel-De Mierden heeft uitgesproken dat het rioolstelsel van Hoog-Mierden “vol” is. Deze uitspraak is gebaseerd op onderstaande bevindingen uit de praktijk:

- Bij kleinere buien (kleiner dan ontwerpnorm, bui L08) ontstaat al water op straat. Dit is dus meerdere keren per jaar;
- Het duurt lang voordat het rioolstelsel na een bui is geledigd. Bij water op straat duurt het ook langer voordat alles is weggepompt.

C. Analyse

Riolering

De riolering in Hooge Mierde is de afgelopen decennia geleidelijk steeds zwaarder belast door een toename van de hoeveelheid verharding en door verschillende uitbreidingen die extra op het riool zijn aangesloten.

Met gemeentelijke uitspraak dat het riool “vol” is, wordt in principe bedoeld dat de afvoercapaciteit van de riolering onvoldoende is. Als een riool onvoldoende afvoercapaciteit heeft, dan betekent dat dat er teveel verhard oppervlak op het riool is aangesloten, dat de diameters van het riool (plaatselijk) te klein zijn of dat teveel weerstand ontstaat ter plaatse van de overstort(en) op het oppervlaktewater. Dit resulteert in water op straat tijdens neerslag op de meest kwetsbare plaatsen van het rioolstelsel.

Vaak is de oorzaak van water op straat een combinatie van factoren en is de afvoercapaciteit van de riolering alleen onvoldoende tijdens neerslag. In het geval van neerslag stroomt naast het huishoudelijk afvalwater namelijk ook het hemelwater van verhardingen af naar de riolering.

Mogelijke maatregelen om de afvoercapaciteit van een rioolstelsel te vergroten of het riool te ontlasten zijn:

- Vergroten diameters;
- Aanpassen van overstortdrempels van overstorten;
- Toevoegen van één of meerdere extra overstorten;
- Afkoppelen van verhard oppervlak van het gemengde rioolstelsel.

Rioolgemaal

Het rioolgemaal Hooge Mierde aan de Lemenweg is in eigendom van Waterschap De Dommel. Dit gemaal verpompt het afvalwater uit Lage Mierde en Hooge Mierde naar rioolgemaal Reusel.

Als het lang duurt voordat een rioolstelsel na een regenbui weer leeg is, dan betekent dat dat de pompcapaciteit van het gemaal waarschijnlijk de beperkende factor is. De totale capaciteit van een gemaal bestaat uit twee delen:

- de pompcapaciteit bedoeld voor het verpompen van het aangeboden afvalwater;
- de pompoevercapaciteit bedoeld voor het verpompen van de ingezamelde neerslag en het leegpompen van het riool na neerslag.

Mogelijke maatregelen ten behoeve van de optimalisatie van de capaciteit van het rioolgemaal zijn:

- Vervanging van pompen en eventueel vergroting van de diameter van de persleiding.
- Afkoppelen van verhard oppervlak van het gemengde rioolstelsel.

Opgemerkt moet worden dat de afvoercapaciteit van gemaal Reusel niet voldoet. Daarmee zou het vergroten van de afvoercapaciteit van gemaal Hooge Mierde het probleem alleen maar verplaatsen.

Impact De Rogse Wieken

Met de realisatie van nieuwbouwwijk De Rogse Wieken ontstaat een toename van de hoeveelheid afvalwater. Het gaat om een berekende hoeveelheid van ongeveer 3 m³/uur. In verhouding tot de totale hoeveelheid afval- en hemelwater dat wordt afgevoerd tijdens neerslag in Hooge Mierde is de toename beperkt.

Tijdens droog weer zal deze extra hoeveelheid afvalwater probleemloos kunnen worden afgevoerd door de riolering en het gemaal. Tijdens neerslag zal de extra belasting van 3 m³/uur geen duidelijk waarneembare verschillen opleveren.

Het is dan ook niet realistisch om de ontwikkelaar van De Rogse Wieken grootschalige kapitaalintensieve maatregelen te laten treffen ter compensatie. Het vergroten van riolering, het aanpassen van overstorten, het gemaal of de persleiding zijn maatregelen die gemeente en waterschap met elkaar moeten onderzoeken, zodat op de langere termijn de juiste maatregelen gepland kunnen worden en hiervoor middelen zijn gereserveerd.

Aangezien elke toename van de hoeveelheid afvalwater of het aangesloten verhard oppervlak de bestaande situatie verslechtert, is het wel realistisch om de ontwikkelaar te laten bijdragen aan een maatregel om de belasting van het rioolstelsel te compenseren. Het stelsel functioneert al niet naar behoren en verdere verslechtering is niet wenselijk. Het afkoppelen van verhard oppervlak van het gemengde rioolstelsel binnen de kern Hooge Mierde leent zich hier het beste voor.

D. Advies en aanbevelingen

Advies

Op basis van de uitgevoerde analyse wordt geadviseerd om in samenspraak met de ontwikkelaar een afkoppelactie binnen de kern Hooge Mierde uit te voeren. Met deze aanpak wordt de toename van de hoeveelheid afvalwater binnen de kern gecompenseerd met een afname van de hoeveelheid hemelwater dat tijdens neerslag wordt afgevoerd naar het gemengde riool en het gemaal.

Bij een kleine bui van bijvoorbeeld 3 mm in een uur, ontstaat op een oppervlakte van 1000 m² in totaal 3 m³ hemelwater. Een afkoppelproject van ongeveer 1000 m² verharding staat daarmee in verhouding tot de extra hoeveelheid afvalwater die vrijkomt in De Rogse Wieken.

Aanbevelingen

Onderstaande aanbevelingen zijn van belang:

- Het is aan de gemeente en de ontwikkelaar om een afkoppelproject in Hooge Mierde te selecteren. Hierbij is het van belang dat het hemelwater van het verhard oppervlak in de toekomst niet meer afstroomt naar het gemengde stelsel, maar wordt geborgen en geïnfiltreerd of geloosd op oppervlaktewater;
- Het is aan de gemeente en de ontwikkelaar om met elkaar af te spreken wat de vorm van de bijdrage is. Dit kan bijvoorbeeld een inspanningsverplichting zijn, maar ook een financiële bijdrage;
- Aanbevolen wordt om de op basis van dit advies gemaakte afspraken tussen gemeente en de ontwikkelaar vast te leggen in de anterieure overeenkomst.

In bijlage 1 van deze notitie zijn de opmerkingen op de ontwerptekeningen van de toekomstige waterhuishouding weergegeven. Ook zijn de belangrijkste aandachtspunten voor de nadere uitwerking van de waterhuishouding benoemd.

Bijlage 1 **Opmerkingen en aandachtspunten waterhuishouding De Rogse Wieken**

De opmerkingen en aandachtspunten die hieronder zijn weergegeven, zijn gebaseerd op onderstaande beschikbare informatie:

- Ontwerpbestemmingsplan De Rogse Wieken (NL.IMRO.1667.BPHMrwieken2010-ON01);
- Ontwerptekeningen De Rogse Wieken, Ontwerp riool, Cincera, 17-11-2023.

Opmerkingen waterhuishouding

Op basis van een beoordeling van het ontwerpbestemmingsplan en de ontwerptekeningen zijn onderstaande opmerkingen gemaakt:

- Er staan teksten in de toelichting van het ontwerpbestemmingsplan die niet van toepassing zijn voor het project. Het gaat hierbij onder andere om de aanwezigheid van de Peelrandbreuk. Het waterschap heeft hierover in het kader van het vooroverleg ook een opmerking gemaakt en deze is niet verwerkt;
- Het verhardingspercentage van de tuinen staat in de tekeningen op 20%. Dit is al aan de lage kant voor grote percelen (vrijstaande woningen), maar zeker te laag voor de kleinere percelen (rijtjeswoningen en tweekappers);
- De bergingsopgave is in de periode tussen het voorontwerpbestemmingsplan en het ontwerpbestemmingsplan verlaagd van 1.629 m³ naar 930 m³. Dit heeft waarschijnlijk te maken met de wijziging van het verhardingspercentage van de tuinen van 100 naar 20%. Dit vraagt de aandacht bij de nadere uitwerking, een realistische hoeveelheid verhard oppervlak is van belang om toekomstig wateroverlast te voorkomen;
- De conclusie wat betreft de waterhuishouding in de waterparagraaf van het bestemmingsplan lijkt een conclusie van een ander project. Er wordt gesproken over de Peelrandbreuk en het niet infiltreren van hemelwater binnen het plangebied. Ook komt de bergingsopgave in de conclusie niet overeen met de eerder in de waterparagraaf genoemde opgave.

Aandachtspunten nadere uitwerking

Momenteel bevindt het project zich in de bestemmingsplanfase. Parallel aan de bestemmingsplanfase zijn ook al ontwerptekeningen opgesteld waarin de waterhuishouding en de riolering zijn uitgewerkt.

Wat nog ontbreekt en in een later stadium dient te worden opgesteld is het waterhuishoudkundig plan inclusief rioleringsplan. Dit plan is de nadere uitwerking van de gemaakte afspraken in de bestemmingsplanfase en vormt de onderbouwing voor het definitieve ontwerp en de aanvraag van de watervergunning.

Onderstaande onderwerpen dienen in het waterhuishoudkundig plan in elk geval te worden behandeld:

- Beleid, regelgeving en gemaakte afspraken met waterschap en gemeente;
- Inzicht in grondwaterstanden op basis van metingen: GHG bepaling op basis van meetreeks;
- Inzicht in bodemopbouw en doorlatendheid bodem (onderzoek Silt Geotechniek) doorvertalen naar ontwerp toekomstige wadi's: is er een grondverbetering nodig, wat is de verwachte ledigingstijd van de wadi's, wordt er een vertraagde leegloop aangebracht?;
- Verhard oppervlak en bergingsopgave (afgestemd op afspraken verhardingspercentages met waterschap/gemeente);
- Vaststelling bouw - en wegpeil op basis van GHG en afgestemd op bestaande hoogtes omgeving;
- Uitwerken bergingsopgave (bodemniveau wadi's, taluds, maximale vulling, uitstroomvoorzieningen, leegloop en noodoverstort);
- Rioleringsplan (inzicht in hoeveelheid afvalwater geven, dimensionering riolering, dekking, verhang, aansluitingen op bestaande riolering);
- Risico-inschatting voor plangebied in verband met water op straat dat in de praktijk wordt ervaren in de Leendestraat (stresstest omgeving);
- Definitieve keuze voor type riolering (wel of geen infiltratieriool) op basis van GHG en afspraken gemeente;
- Afvoer hemelwater particuliere percelen: komt er overal een hemelwaterriool te liggen en zo nee, hoe wordt er omgegaan met bovengrondse lozingen op maaiveld;
- Er dient bij het uitwerken van de riolering en de waterhuishouding rekening gehouden te worden met de watergang langs de Leendestraat. Die is al meerdere keren onderbroken met duikers ter plaatse van inritten. Aansluiting van het vuilwaterriool en de eventuele noodoverstort van de waterberging vraagt de aandacht in relatie tot de kruising met deze watergang en de eventuele duikers. Voorkomen dient te worden dat de watergang verder overkluisd gaat worden.