

Watertoets

Betref	Realisatie rotonde op het kruispunt Westsingel – Van den Bekeromstraat – Schoolstraat te Horst
Ons kenmerk	HOT486
Datum	22-06-2023
Behandeld door	██████ / ██████

Inleiding

Op basis van een door Kragten uitgevoerd verkeersonderzoek is gebleken dat ten behoeve van de nieuwe vestiging van de Weisterbeekschool in Horst de noodzaak bestaat tot aanpassing van het huidige kruispunt ter hoogte van de Westsingel – Van den Bekeromstraat – Schoolstraat in een rotonde. De rotonde komt te liggen op gronden in de bestemmingsplannen 'de Aftang' en 'Peelkernen'. De rotonde kan niet worden gerealiseerd op gronden met de bestemming 'Groen' binnen beide bestemmingsplannen, omdat ter plaatse wegverharding niet is toegestaan. Ten behoeve van de realisatie van deze rotonde wordt een bestemmingsplanprocedure doorlopen. Ten behoeve van deze procedure dient ook gekeken te worden hoe met water wordt omgegaan.

In deze notitie wordt beschreven op welke wijze rekening gehouden wordt met de waterhuishoudkundige aspecten en met de wensen en voorwaarden van de waterbeheerder. Hiervoor zijn de relevante uitgangspunten zoals het beleid, de omgeving, de bodemopbouw en de grondwaterstanden beschreven. Vervolgens worden de beoogde waterhuishoudkundige voorzieningen getoetst aan het beleid van Waterschap Limburg en gemeente Horst aan de Maas ten aanzien van het afkoppelen van hemelwater. Met deze watertoets kan vervolgens de watertoetsprocedure doorlopen worden.

Beleid

Het beleid van Waterschap Limburg schrijft voor de afhandeling van regenwater de trits 'opvangen, bergen en infiltreren' voor. Dit beleid is opgenomen in de Keur van het waterschap. Per 1 april 2019 geldt als norm voor Noord- en Midden-Limburg dat 100 mm/24 uur per m² aan toename van verhard oppervlak aan hemelwater geborgen dient te worden binnen het plangebied.

Gemeente Horst aan de Maas benoemt in het GRP (2022 – 2026) nog een aantal specifieke eisen. Ten aanzien van infiltratiesystemen streeft de gemeente naar systemen die bij voorkeur zichtbaar zijn, eenvoudig zijn aan te leggen en te monitoren, makkelijk zijn te reinigen en die goed functioneren. Wegens toegankelijkheid en onderhoud gaat hierbij de voorkeur uit naar: 1. Wadi's, 2. Infiltratievelden, 3. Greppels met overstort, 4. Infiltratiebuizen. Bij nieuwbouw of herinrichting wordt in eerste instantie gekozen voor het niet aansluiten van hemelwater. Het afvalwater en hemelwater worden hierbij gescheiden van elkaar gehouden. Per locatie wordt bekeken op welke wijze het hemelwater kan worden verwerkt, waarbij infiltratie de voorkeur heeft. Wanneer dit niet mogelijk is, wordt het hemelwater vastgehouden en vertraagd afgevoerd. De gemeente hanteerde voorheen een bergingseis van 30 mm, maar dat blijkt niet voldoende te zijn. De bergingseis is sterk afhankelijk van de lokale gebiedseigenschappen. Samen met Waterpanel Noord wordt momenteel gewerkt aan een gebiedsgerichte aanpak. Tot die tijd hanteert de gemeente een bergingseis van 53 mm/24 uur en indien afstroming kan plaats vinden naar probleemlocaties 100 mm.

Uitgangspunten

Beschikbare gegevens

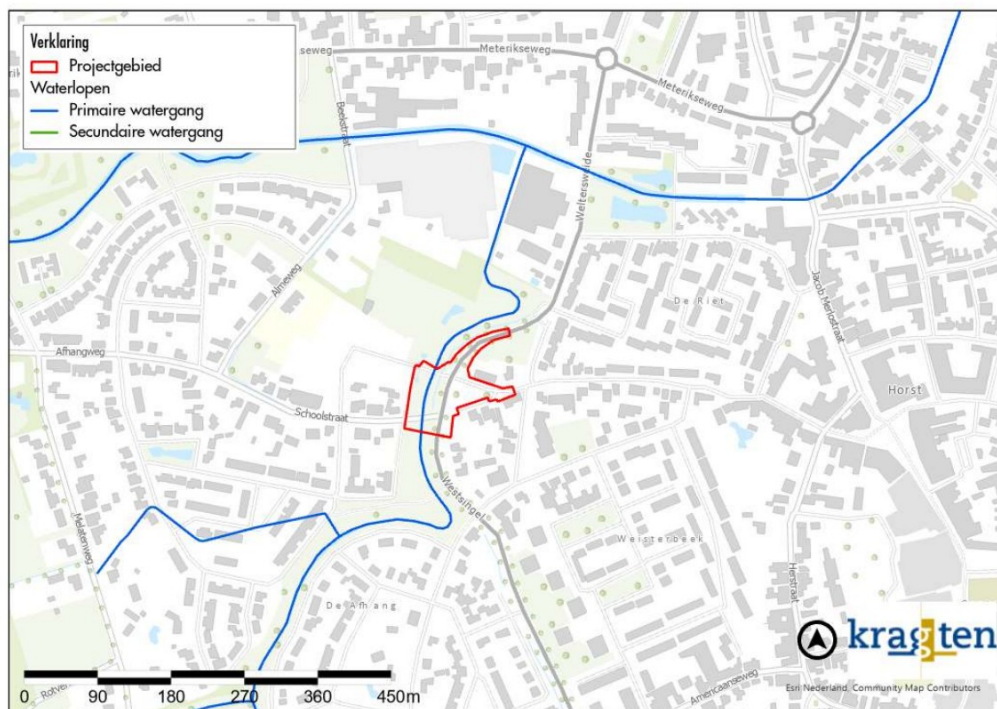
Voor het opstellen van deze watertoets zijn de volgende gegevensbronnen beschikbaar:

- Dinoloket, www.dinoloket.nl, TNO
- Bodemkaart van Nederland, www.bodemdata.nl
- Actueel Hoogtebestand Nederland, www.ahn.nl
- Grondwaterkaart van Nederland, TNO
- Legger Waterschap Limburg, www.waterschaplimburg.nl
- Keur Waterschap Limburg, www.waterschaplimburg.nl
- Infiltratieonderzoek januari en februari 2023, Kragten (hot479 en hot480)

Omgeving en oppervlaktewater

De ligging van het plangebied is weergegeven in Figuur 1. Het projectgebied ligt ten noordwesten van het centrum van Horst.

Met behulp van de leggerkaart van Waterschap Limburg is nagegaan of er zich in de omgeving van het projectgebied oppervlaktewateren bevinden. Deze zijn ook weergegeven in Figuur 1. Op de afbeelding is te zien dat er een A-watergang door het projectgebied loopt. Deze kan gebruikt kunnen worden voor de eventuele afwikkeling van hemelwater vanuit het projectgebied.



Figuur 1 Begrenzing planlocatie en leggerkaart

Maaiveldniveau

Met behulp van het AHN4 is het maaiveldniveau van het terrein in beeld gebracht, zie Figuur 2. Het maaiveldniveau varieert tussen de circa NAP +24,1 m en de NAP +23,6 m. Hierbij ligt de Westsingel hoger dan de Schoolstraat. Ter plekke van de A-watergang en de waterpoelen ligt het maaiveld lager.



Figuur 2 MaaiVELdnliveau

Bodemopbouw

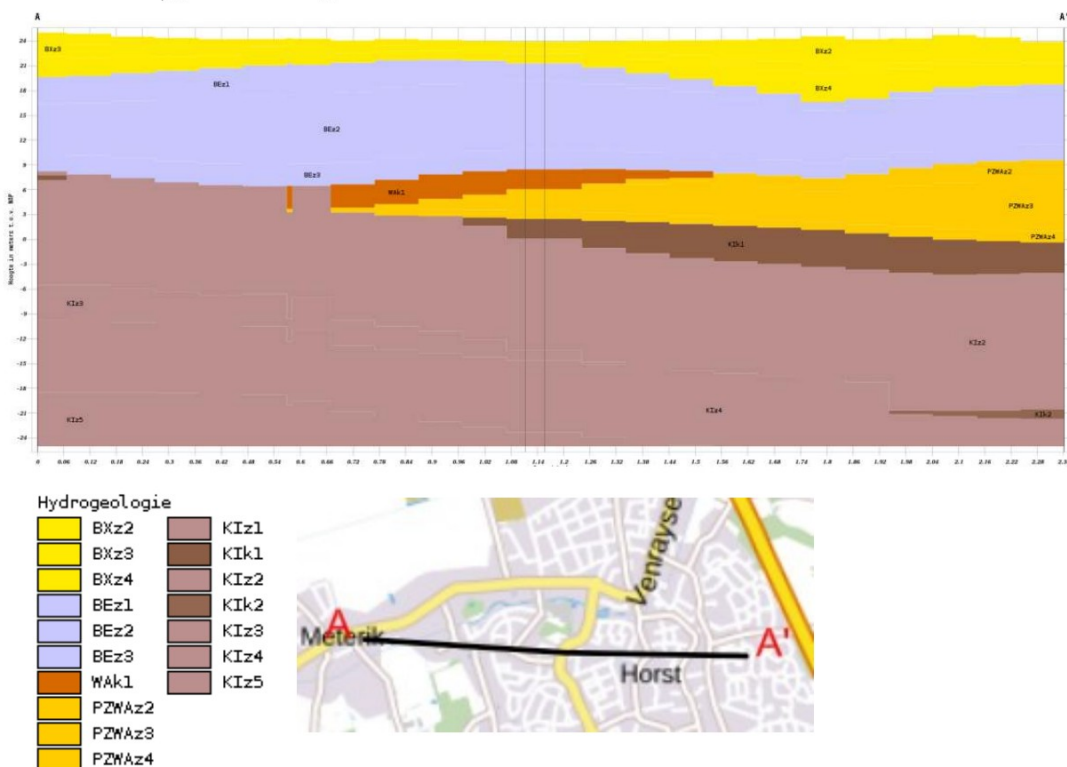
Met behulp van de Bodematlas is het bodemtype van de ondiepe bodem in beeld gebracht. Het grootste deel van het projectgebied heeft de code "zEZ23" en een deel van het gebied heeft de code "Jh BEBOUW". Dit laatste houdt in dat dit deel van de bodemkaart gekarteerd is als bebouwing en dat de bovengrond naar verwachting sterk geroerd is. Het is het meest voor de hand liggend dat de oorspronkelijke bodem ook bestaat uit "zEZ23". Dit zijn hoge zwarte enkeerdgronden die bestaan uit leemig fijn zand. Dit bodemtype staat bekend om zijn matige waterdoorlatendheid. Aangezien de lokale bodem in hoge mate geroerd is, kan niet met zekerheid vastgesteld worden of deze gronden daadwerkelijk aanwezig zijn in het projectgebied.

In het begin van 2023 zijn voor projecten in de directe omgeving van deze rotonde meerdere infiltratieonderzoeken uitgevoerd. Uit die boringen is gebleken dat de bovenlaag van de bodem voornamelijk bestaat uit zeer tot matig fijn zand dat matig tot sterk siltig is. Het infiltratieonderzoek staat verderop in deze notitie beschreven.



Figuur 3 Bodemkaart

Met behulp van Dinoloket is de bodemopbouw van de projectomgeving in beeld gebracht. Het geohydrologische model REGIS II v.2.2 biedt inzicht in de verschillende lagen in de ondergrond. Een doorsnede is opgenomen in Figuur 4.



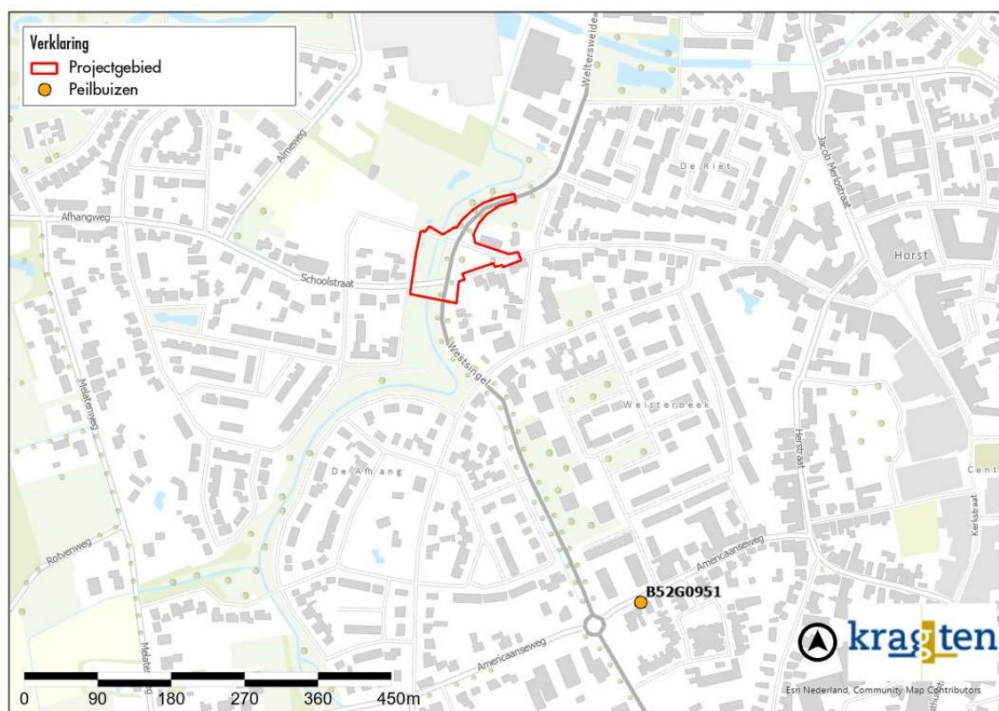
Figuur 4 Geohydrologische doorsnede met de globale locatie van het projectgebied bij de verticale grijze lijnen.

De bovenste circa 3 m bestaat uit de zandige Formatie van Boxtel. Hieronder bevindt zich nog een zandlaag van de Formatie van Beegden van circa 12 m dik. Vervolgens is er een kleilaag uit de Formatie van Waalre van circa 3 m dik. Deze kleilaag sluit het watervoerend pakket niet af omdat deze kleilaag ten oosten en ten westen niet meer aanwezig is. Vervolgens is er een zandlaag van de Formatie van Peize en de Formatie van Waalre van circa 4 m dik. Hieronder ligt de Venloklei (Kiezeloöliet Formatie) die hier circa 2 m dik is en hieronder ligt een zandlaag uit de Kiezeloöliet Formatie die meer dan 20 m doorloopt.

Grondwaterstanden

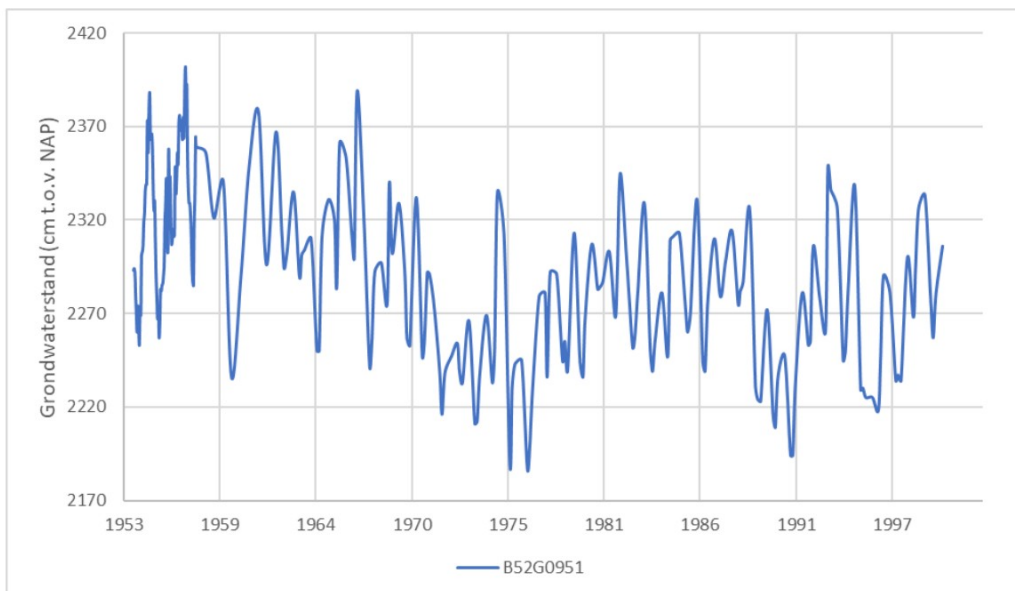
Met behulp van Dinoloket is nagegaan waar zich in de omgeving peilbuizen bevinden. Hierbij kwam naar voren dat er één peilbuis in de omgeving van het projectgebied aanwezig is, welke over een langere tijd in het freatische deel van de ondergrond gemeten is (NAP +13,9m – NAP +8,9m). Deze ligt op circa 480 m ten zuidoosten van het projectgebied. De locatie van deze peilbuis is weergegeven in Figuur 5. De gemeten grondwaterstanden van de peilbuis zijn opgenomen in Figuur 6.

Uit de grafiek in Figuur 6 komt naar voren dat de grondwaterstand tussen de NAP +22,0 en +24,0 m ligt, waarbij het gemiddelde rond de NAP +22,7 m ligt. Uit de grondwaterisohypsen ten tijden van het opstellen van de historische grondwaterkaart van Nederland (zie Figuur 7) valt op te maken dat de grondwaterstroming ter plekke van het projectgebied noordoostelijk is gericht richting de Maas. De peilbuis ligt ten zuiden van het projectgebied, waardoor de hierboven beschreven grondwaterstanden hoger zijn dan de grondwaterstand rond het projectgebied. Met behulp van de historische grondwaterkaart van Nederland (zie Figuur 7) kan afgeleid worden dat de peilbuis ongeveer 0,2 m hoger ligt waardoor de grondwaterstand rond het projectgebied op circa NAP +22,5 m zou liggen. Dit is ongeveer 1 m hoger dan wat terug te zien is op de Grondwaterkaart van Nederland (zie Figuur 7). Een verklaring hiervoor kan zijn dat de Grondwaterkaart een moment opname is en daardoor wat lager kan uitvallen.



Figuur 5 Peilbuizen in de omgeving

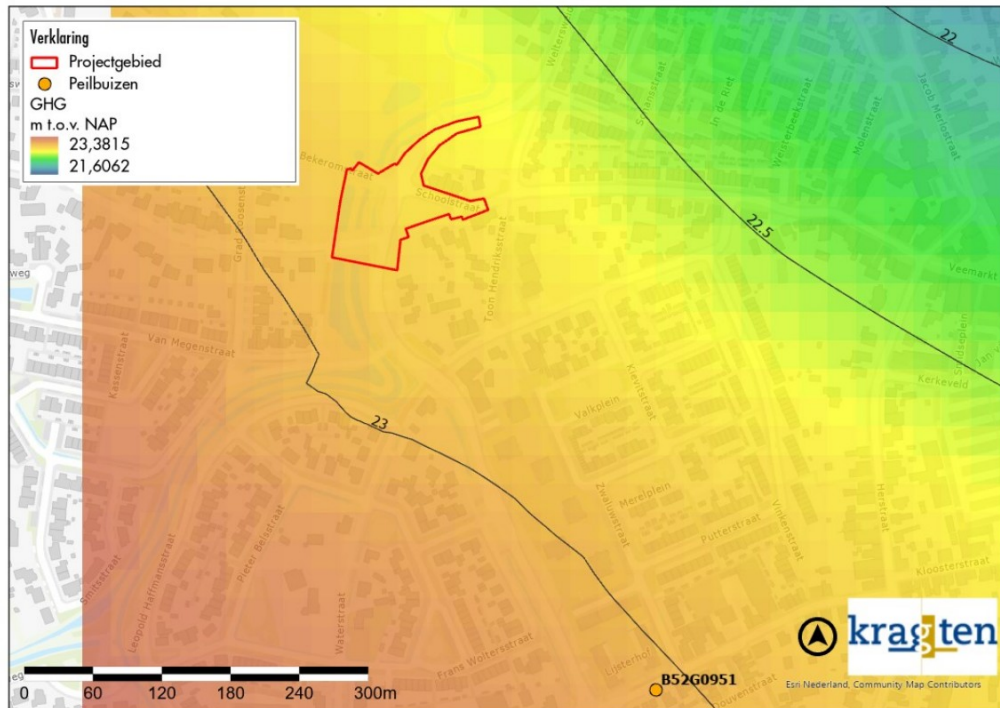
Aan de hand van het IBRAHYM-grondwatermodel en de resultaten voor de periode 2003 – 2011 (meest recente gegevens) is de GHG van het freatische pakket bepaald (Figuur 8). Deze bevindt zich circa op NAP + 22,8 m. De GHG bevindt zich hierdoor circa tussen de 0,8 – 1,3 m onder het maaiveld.



Figuur 6 Grondwaterstanden



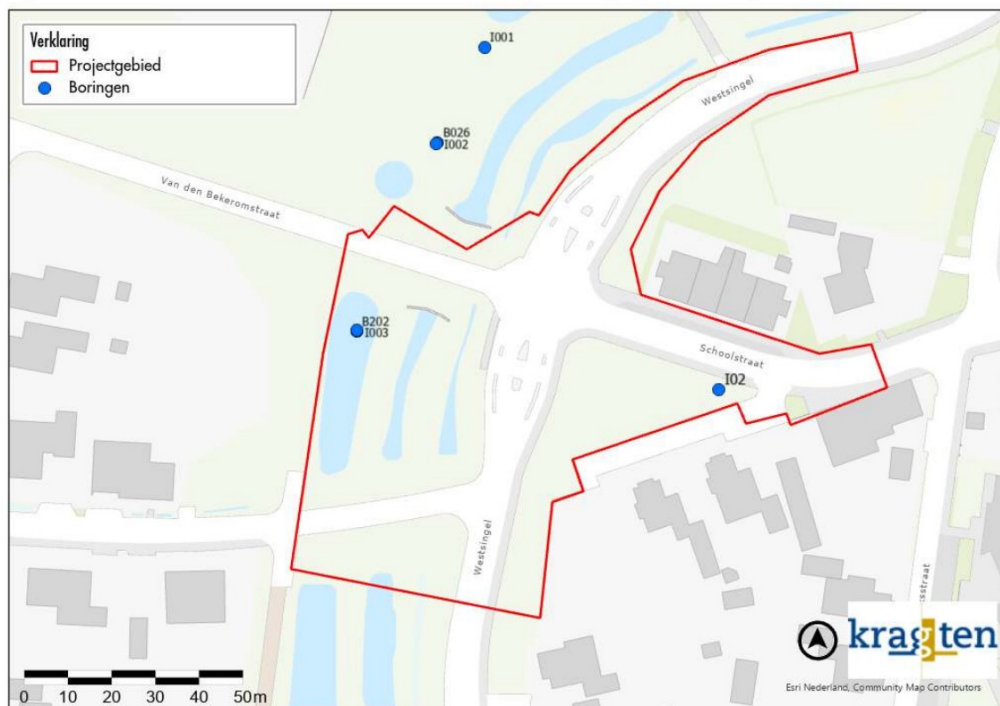
Figuur 7 Grondwaterkaart van Nederland voor het freatische pakket met in de rode cirkel de globale locatie van het projectgebied



Figuur 8 Resultaten GHG grondwatermodel IBRAHYM voor het freatische pakket

Infiltratieonderzoek

In het begin van 2023 zijn voor projecten in de directe omgeving van deze rotonde meerdere infiltratieonderzoeken uitgevoerd. De metingen die het dichtst bij dit projectgebied liggen worden gebruikt. Tijdens deze onderzoeken zijn handmatig boringen geplaatst (B202 en B026) en zijn infiltratiemetingen uitgevoerd (I001 t/m I003 en I02). De locaties zijn weergegeven in Figuur 9.



Figuur 9 locaties boringen en infiltratiemetingen

Aan de hand van de boringen is de bodemopbouw inzichtelijk gemaakt en de textuur uit de te onderscheiden horizonten geïdentificeerd. De boorprofielen zijn opgenomen als bijlage bij deze notitie. Uit de boringen is gebleken dat de bovenlaag van de bodem voornamelijk bestaat uit zeer tot matig fijn zand dat matig tot sterk siltig is.

De horizontale waterdoorlatendheid van de ondergrond ter plaatse van I001 en I003 is gemeten met behulp van de omgekeerde boorgatmethode (bijlage 2). Bij deze methode worden de boorgaten (tijdelijk) afgewerkt met een meetbuis. Vervolgens is de meetbuis gevuld met water waarna de zaksnelheid is geregistreerd met behulp van een digitale drukopnemer (Diver-meetsysteem). Aan de hand van zaksnelheid van het water in de boringen is de horizontale waterdoorlatendheid herleid van de bodem boven de grondwaterstand. De metingen zijn uitgevoerd op verschillende diepten. Bij locaties I02 en I002 is de infiltratiemeting onder de grondwaterstand uitgevoerd. De horizontale waterdoorlatendheid van de ondergrond is hier gemeten met behulp van de boorgatmethode (bijlage 2). Bij deze methode wordt in plaats van de zaksnelheid de stijgsnelheid na onttrekking van water geregistreerd met behulp van een digitale drukopnemer (Diver-meetsysteem). Aan de hand van de stijgsnelheid van het water in de boringen is de horizontale waterdoorlatendheid van de bodem onder de grondwaterstand herleid. De resultaten van het infiltratieonderzoek zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Resultaten infiltratieonderzoek (berekeningen in bijlage)

Locatie	Meting	K-waarde (m/dag)	Meettraject (m beneden maaiveld)	Bodemlaag
I001	1	0,05	0,20 – 0,70	Zand, zeer fijn, matig siltig
I002	1	0,09	1,20 – 1,70	Zand, zeer fijn, matig siltig Onder GWS
	2	0,08		
	3	0,05		
	4	0,05		
	5	0,06		
I003	1	0,03	0,00 – 0,50	Zand, matig fijn, matig siltig
I02	1	0,3	1,30 – 1,80	Zeer fijn zand, sterk siltig Onder GWS
	2	0,2		
	3	0,2		
	4	0,2		

Het is opvallend dat bodemlagen die bestaan uit zeer fijn zand dat sterk siltig is (I02) beter doorlatend zijn dan bodemlagen die bestaan uit matig tot zeer fijn zand dat matig siltig is (I001 t/m I003). Dit kan verklaard worden doordat de hoeveelheid silt en type fijn zand toch varieert per locatie.

Ervan uitgaande dat locatie I003 representatief is voor de ondergrens van fijn zand dat matig siltig is, zal de gemiddelde doorlatendheid circa 0,03 m/d zijn. Dit komt overeen met literatuurwaarden en kan gekwalificeerd worden als slecht doorlatend (Tabel 2). Ervan uitgaande dat de overige locaties (behalve I02) representatief zijn voor het gemiddelde van fijn zand dat matig siltig is, zal de gemiddelde doorlatendheid circa 0,06 m/d zijn. Dit komt overeen met literatuurwaarden en kan gekwalificeerd worden als slecht doorlatend (Tabel 2). Ervan uitgaande dat locatie I02 representatief is voor de bovengrens van fijn zand dat sterk siltig is, zal de gemiddelde doorlatendheid circa 0,2 m/d zijn. Dit komt overeen met literatuurwaarden en kan gekwalificeerd worden als matig doorlatend (Tabel 2).

Tabel 2: Kwalificatie doorlatendheid bodem (bron: Cultuurtechnisch vademecum, pagina 504)

Doorlatendheid [m/d]	Kwalificatie
< 0,001	Zeer slecht doorlatend
0,01 – 0,1	Slecht doorlatend
0,1 – 0,5	Matig doorlatend
0,5 – 1,0	vrij goed doorlatend
1,0 – 10	goed doorlatend
10 <	zeer goed doorlatend

Om de rekenwaarde van de k-waarde voor een infiltratievoorziening te bepalen wordt conform het voorschrift van Stichting RioNED een factor 0,5 op de gemiddelde k-waarde toegepast. De k-waarde waarmee voor een eventuele infiltratievoorziening in fijn zand dat matig siltig is rekening gehouden dient te worden is:

Ondergrens	$(0,03 \text{ m/d} * 0,5 =) 0,02 \text{ m/d}$
Gemiddelde	$(0,06 \text{ m/d} * 0,5 =) 0,03 \text{ m/d}$
Bovengrens	$(0,2 \text{ m/d} * 0,5 =) 0,1 \text{ m/d}$

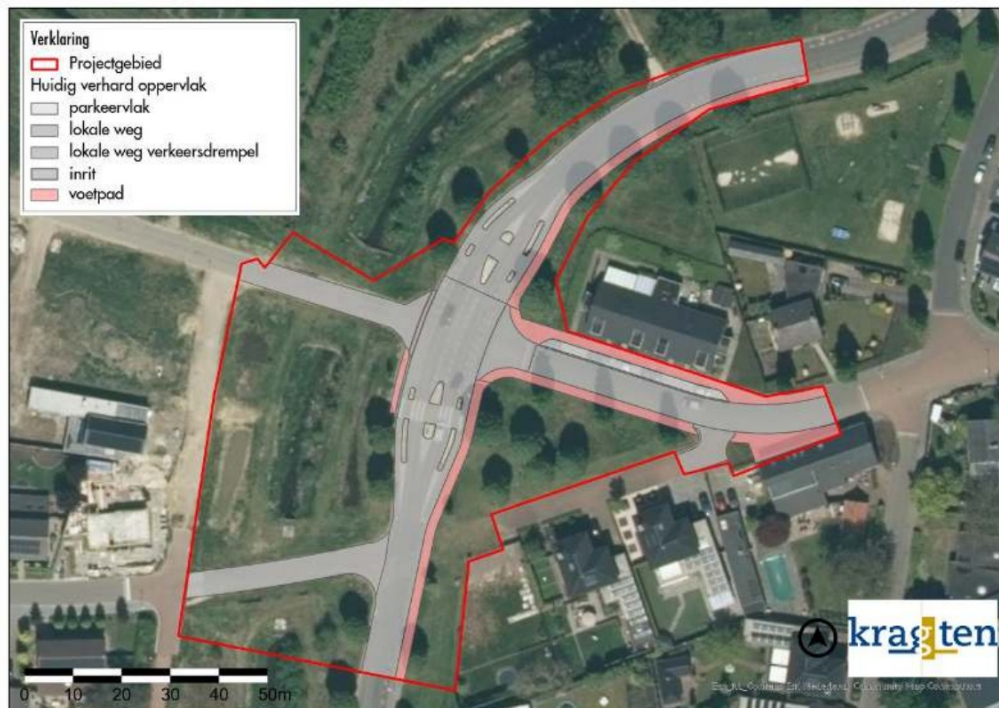
Conclusie infiltratieonderzoek

De doorlatendheid van het fijne zand dat matig tot sterk siltig is, is slecht tot matig. Bij het bepalen van de leegloop van een bergingsvoorziening zal de ondergrens meegenomen worden en deze is erg laag (0,02 m/d) waardoor het wandoppervlak van de voorziening erg groot moet zijn om eisen voor de leegloop te realiseren. Voor de verwerking van hemelwater is infiltratie dus niet optimaal en dient er aan alternatieve methoden gedacht te worden. Diepere grondboringen kunnen inzicht geven in de ondergrond. Wanneer er beter doorlatende lagen dieper in de ondergrond zitten, zoals grindlagen, dan kan de verwerking van hemelwater potentieel via grindpalen mogelijk zijn. Een andere optie kan zijn om een vertraagde leegloop aan te sluiten op het gemeentelijk stelsel of op oppervlakte water in de omgeving.

Regenwatersysteem / omgang met hemelwater

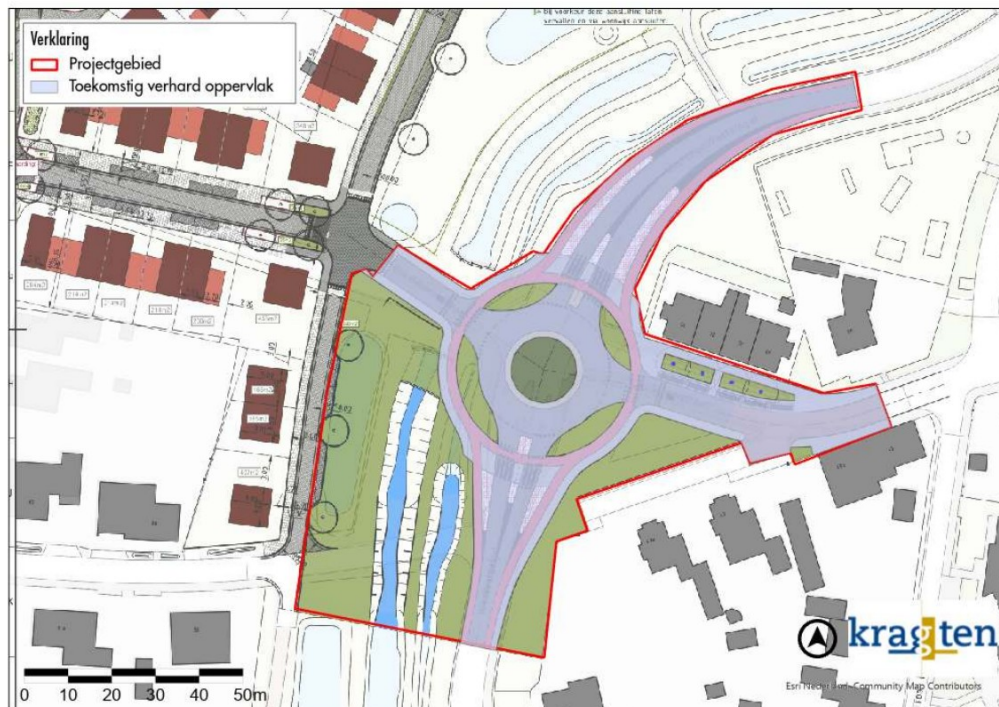
Verhard oppervlak

Aan de hand van luchtfoto's en obliekfoto's is het huidige verhard oppervlak in beeld gebracht (Figuur 10). In het projectgebied liggen enkel wegen die verhard zijn en deze hebben een oppervlak van circa 3.300 m² aan verhard oppervlak.



Figuur 10 Huidig verhard oppervlak

Aan de hand van het ontwerp (d.d. 12-09-2022, bijlage 3) is het toekomstig verhard oppervlak van de ontwikkeling vastgesteld (Figuur 11). In totaal bedraagt het verharde oppervlak in de toekomstige situatie circa 3.950 m². Het verhard oppervlak neemt dus toe met ongeveer 650 m².



Figuur 11 Toekomstig verhard oppervlak

Aanpassingen aan watergangen

In de huidige situatie lopen de A-watergang en de sloot ten westen van de A-watergang onder de Van den Bekeromstraat en onder de Schoolstraat door. De sloot ten oosten van de A-watergang heeft geen duikers. In de nieuwe situatie wordt de A-watergang aangepast doordat de duiker onder de Van den Bekeromstraat verlengd wordt en de duiker onder de Schoolstraat weggehaald wordt omdat deze straat niet meer bestaat in de nieuwe situatie (zie Figuur 12). In de nieuwe situatie zal de A-watergang dus ongeveer even groot zijn als in de oude situatie.

Verder wordt de sloot ten oosten van de A-watergang zowel ten noorden als ten zuiden van de Van den Bekeromstraat deels gedempt, maar komt er ook een stuk sloot bij ter plaatse van de Schoolstraat (Figuur 12). Het oppervlak dat gedempt wordt en het oppervlak dat er nieuw bij komt is ongeveer even groot.

In het nieuwe ontwerp dient verder rekening gehouden te worden met de 5 m beschermingszone aan beide kanten van de A-watergang. Ook dienen de oevers bereikbaar te blijven voor beheer en onderhoud. Dit dient in een vroeg stadium met het waterschap afgestemd te worden.



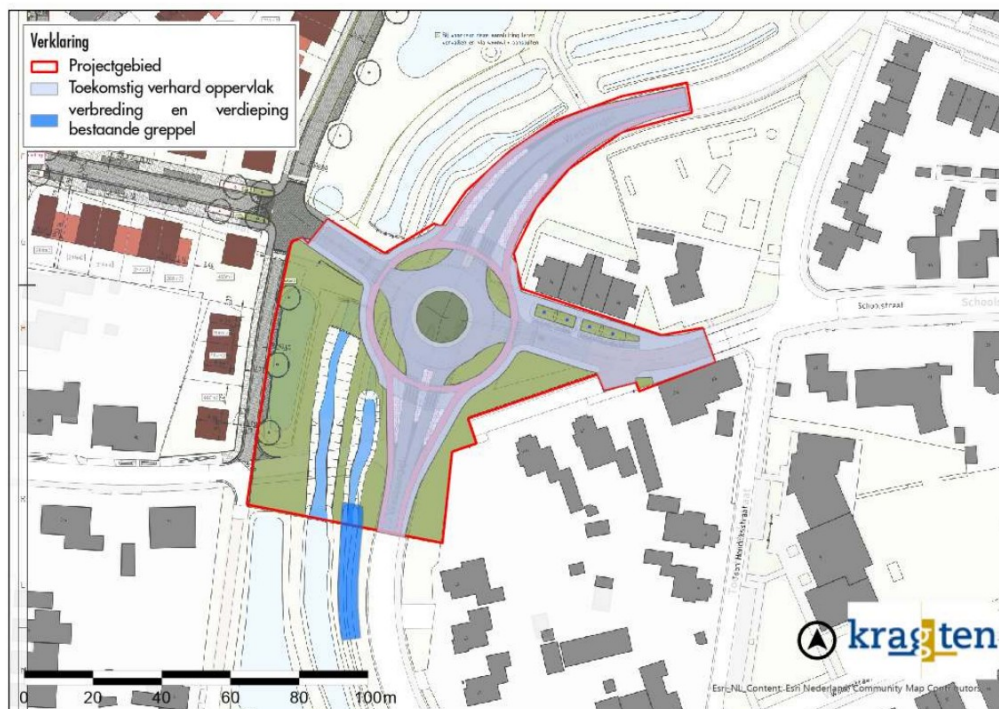
Figuur 12 Watergangen die aangepast worden

Berging

Door de ontwikkeling is er een toename van verhard oppervlak van circa 650 m². Hierom dient er volgens het beleid van Waterschap Limburg ($650 \cdot 0,1 =$) 65 m³ waterberging aangelegd te worden.

Ondergrondse oplossingen zijn in de regel financieel minder aantrekkelijk dan bovengrondse oplossingen. Bovengrondse maatregelen zijn zelfs robuuster (minder foutgevoelig) en beter te onderhouden. Dit zorgt voor lagere kosten waardoor dit financieel aantrekkelijker is. Bovengrondse maatregelen nemen echter wel meer ruimte in op het maaiveld, maar hier is in het ontwerp wel ruimte voor.

Een optie is om de watergang/greppel tussen de rijbaan en de A-watergang richting het zuiden toe te verdiepen en te verbreden. Momenteel ligt het maaiveld naast de watergang op een hoogte van circa NAP +24,0 m. Deze watergang/greppel is circa 4 m breedte en de bodem ligt volgens het AHN op circa NAP +23,4 m. Wanneer over een lengte van circa 40 m de bodem verlaagd wordt naar NAP +23,1 (0,3 m verlaging, ruim boven de GHG) en de greppel verbreed wordt tot een breedte van 6 m (2 m verbreding), kan hier, rekening houdend met taluds van 1:3, circa 65 m³ water geborgen worden. Figuur 13 geeft een indicatie van het ruimtebeslag van deze bovengrondse berging.



Figuur 13 Indicatie ruimtebeslag waterberging

leegloop

Er wordt vanuit gegaan dat het water in de infiltratievoorzieningen voornamelijk via de wanden infiltreert. In de loop van de tijd gaat de bodem namelijk dicht zitten door bezinksel en afzettingen in de bodem van de voorziening. Uit het infiltratieonderzoek komt naar voren dat de horizontale doorlatendheid van de bodem ter plekke van het projectgebied slecht tot matig is. Voor infiltratievoorzieningen dient een minimale doorlatendheid van 0,02 m/d en een maximale doorlatendheid van 0,1 m/d aangehouden te worden. Wanneer dit wordt vermenigvuldigd met het wandoppervlak kan bepaald worden hoeveel water de voorziening minimaal en maximaal per dag kan laten infiltreren. Bij het bepalen van het wandoppervlak van de bovengrondse voorzieningen is rekening gehouden met taluds van 1:3. In Tabel 3 is dit weergegeven.

Tabel 3 Afvoer bergingsvoorzieningen

Type	Inhoud [m ³]	Omtrek [m]	Wandoppervlak [m ²]	Minimale afvoer [m ³ /d]	Maximale afvoer [m ³ /d]
Uitbreiding bestaande greppel (huidige inhoud van 53 m ³ + uitbreiding van 65 m ³)	118	92	262	5	26

Infiltratie zorgt ervoor dat bij een volledige vulling van de bovengrondse berging maximaal (118/5 =) 23 dagen water in de infiltratievoorzieningen staat. Hierom wordt aangeraden om de leegloop niet te laten verlopen via infiltratie. Een optie kan zijn om een vertraagde leegloop aan te sluiten op de A-watgang ten westen van deze greppel.

Overstort-/escapemogelijkheid

Voor het geval de bergingsinhoud ter plaatse van de voorzieningen overbelast raakt (om welke reden dan ook) dient een overstortmogelijkheid (escape) te worden voorzien. Op de perceelsgrens moet het water vrijelijk kunnen overstorten naar het openbare gebied zonder daarbij overlast te veroorzaken. Aangeraden wordt om de overstort op de A-watergang ten westen van deze greppel aan te sluiten.

Ontwikkeling Schoolstraat

Momenteel wordt ook de Schoolstraat (ten oosten van deze projectlocatie) ontwikkeld. Hierbij wordt ook waterberging aangelegd. Mogelijk kan dit gecombineerd worden met de benodigde waterberging in dit project.

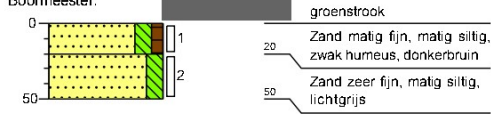
Bijlagen

1. Boorprofielen
2. Berekeningen doorlatendheid
3. Ontwerp

Bijlage 1: Boorprofielen

Boring: B026

X: 200651,15
Y: 385294,79



Boring: B202

X: 200632,67
Y: 385251,69



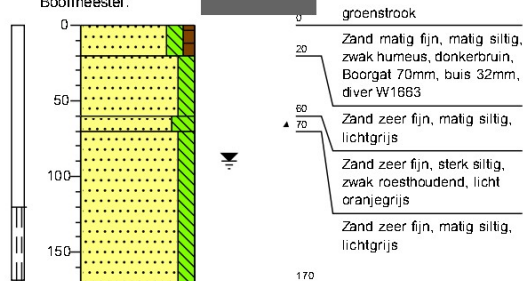
Boring: I001


X: 200661,86
Y: 385316,60



Boring: I002

X: 200650,85
Y: 385294,57

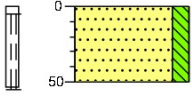


 ADVISEURS ONTWERPERS INGENIEURS	Locatie	Horst	Projectcode:	HOT479_NIEUW
			Opdrachtgever:	Gemeente Horst a/d Maas
			Schaal:	1: 50
	Boormeester:	[redacted]	Getekend volgens:	NEN 5104


Boring: I003

X: 200632,68
Y: 385251,80

Boormeester: [REDACTED]



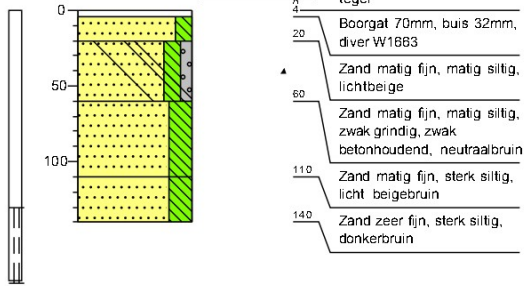
0 waterbodern
Zand matig fijn, matig siltig,
neutraal bruingrijs. Boorgat
70mm, buis 63mm, diver
50 DE558


 ADVISEURS ONTWERPERS INGENIEURS	Locatie	Horst	Projectcode:	HOT479_NIEUW
			Opdrachtgever:	Gemeente Horst a/d Maas
			Schaal:	1: 50
	Boormeester:	[REDACTED]	Getekend volgens:	NEN 5104

Boring: I02

X: 200715,51
 Y: 385238,20

Boormeester: [redacted]



 ADVISEURS ONTWERPERS INGENIEURS	Locatie	Horst	Projectcode:	HOT480
			Opdrachtgever:	Gemeente Horst aan de Maas
			Schaal:	1: 50
	Boormeester:	[redacted]	Getekend volgens:	NEN 5104

Bijlage 2: Berekeningen doorlatendheid

Boring: I02
 Divernummer: W1663
 Maximale druk: 1088
 r [cm]: 1,6
 Diepte boorgat [cm]: 180
 GWS boorgat [cm]: 130

Boorgatenmethode	
Tijd [sec]	144,00
LOG h0 [cm]	8,708
LOG ht [cm]	4,858
C [cm]	9,88
r [cm]	1,6
h' [cm]	6,783
D [cm]	50
Diepte boorgat [cm]	180
GWS boorgat [cm]	130
k m/dag	0,26

Maximale druk:	1088	
woensdag 11 januari 2023 09:52:53 .0	1079,292	8,708
woensdag 11 januari 2023 09:55:17 .0	1083,142	4,858
9:52:53		
9:55:17		
0:02:24		
144,00		

Boorgatenmethode	
Tijd [sec]	336,00
LOG h0 [cm]	17,517
LOG ht [cm]	6,958
C [cm]	5,81
r [cm]	1,6
h' [cm]	12,2375
D [cm]	50
Diepte boorgat [cm]	180
GWS boorgat [cm]	130
k m/dag	0,18

Luchtdruk:	1088	
woensdag 11 januari 2023 10:02:31 .0	1070,483	17,517
woensdag 11 januari 2023 10:08:07 .0	1081,042	6,958
10:02:31		
10:08:07		
0:05:36		
336,00		

Boorgatenmethode	
Tijd [sec]	356,00
LOG h0 [cm]	21,192
LOG ht [cm]	9,058
C [cm]	4,86
r [cm]	1,6
h' [cm]	15,125
D [cm]	50
Diepte boorgat [cm]	180
GWS boorgat [cm]	130
k m/dag	0,17

Luchtdruk:	1088	
woensdag 11 januari 2023 10:14:53 .0	1066,808	21,192
woensdag 11 januari 2023 10:20:49 .0	1078,942	9,058
10:14:53		
10:20:49		
0:05:56		
356,00		

Boorgatenmethode	
Tijd [sec]	524,00
LOG h0 [cm]	24,575
LOG ht [cm]	7,133
C [cm]	4,68
r [cm]	1,6
h' [cm]	15,854
D [cm]	50
Diepte boorgat [cm]	180
GWS boorgat [cm]	130
k m/dag	0,16

Luchtdruk:	1088	
woensdag 11 januari 2023 10:29:51 .0	1063,425	24,575
woensdag 11 januari 2023 10:38:35 .0	1080,867	7,133
10:29:51		
10:38:35		
0:08:44		
524,00		

Boring: I001
 Divernummer: j8437
 Luchtdruk: 1055,317
 r[cm]: 3,15

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	10460,00	
LOG h0 [cm]	41,591	
LOG ht [cm]	27,3	
r [cm]	3,15	
k m/dag	0,05	
Luchtdruk:	1055,317	
dinsdag 7 februari 2023 11:49:55 .0	1096,908	41,591
dinsdag 7 februari 2023 14:44:15 .0	1082,617	27,3
11:49:55		
14:44:15		
2:54:20		
10460,00		

Boring: I002
 Divernummer: W1663
 Maximale druk: 1130,858
 r [cm]: 1,6
 Diepte boorgat [cm]: 170
 GWS boorgat [cm]: 90

Boorgatenmethode		
Tijd [sec]	1306,00	
LOG h0 [cm]	67,9	
LOG ht [cm]	0,35	
C [cm]	1,70	
r [cm]	1,6	
h' [cm]	34,125	
D [cm]	80	
Diepte boorgat [cm]	170	
GWS boorgat [cm]	90	
k m³/dag	0,09	
Maximale druk: 1130,858		
dinsdag 7 februari 2023 11:42:06 .0	1062,968	67,9
dinsdag 7 februari 2023 12:03:52 .0	1130,508	0,35
11:42:06		
12:03:52		
0:21:46		
1306,00		

Boorgatenmethode		
Tijd [sec]	1556,00	
LOG h0 [cm]	64,983	
LOG ht [cm]	-1,459	
C [cm]	1,80	
r [cm]	1,6	
h' [cm]	31,762	
D [cm]	80	
Diepte boorgat [cm]	170	
GWS boorgat [cm]	90	
k m³/dag	0,08	
Luchtdruk: 1130,858		
dinsdag 7 februari 2023 12:06:24 .0	1065,875	64,983
dinsdag 7 februari 2023 12:32:20 .0	1132,317	-1,459
12:06:24		
12:32:20		
0:25:56		
1556,00		

Boorgatenmethode		
Tijd [sec]	2752,00	
LOG h0 [cm]	62,125	
LOG ht [cm]	-5,192	
C [cm]	1,95	
r [cm]	1,6	
h' [cm]	28,4665	
D [cm]	80	
Diepte boorgat [cm]	170	
GWS boorgat [cm]	90	
k m³/dag	0,05	
Luchtdruk: 1130,858		
dinsdag 7 februari 2023 13:24:06 .0	1068,733	62,125
dinsdag 7 februari 2023 14:09:58 .0	1136,05	-5,192
13:24:06		
14:09:58		
0:45:52		
2752,00		

Boorgatenmethode		
Tijd [sec]	2638,00	
LOG h0 [cm]	64,05	
LOG ht [cm]	-6,009	
C [cm]	1,92	
r [cm]	1,6	
h' [cm]	29,0205	
D [cm]	80	
Diepte boorgat [cm]	170	
GWS boorgat [cm]	90	
k m³/dag	0,05	
Luchtdruk: 1130,858		
dinsdag 7 februari 2023 12:35:32 .0	1066,808	64,05
dinsdag 7 februari 2023 13:19:30 .0	1136,867	-6,009
12:35:32		
13:19:30		
0:43:58		
2638,00		

Boorgatenmethode		
Tijd [sec]	1914,00	
LOG h0 [cm]	64,983	
LOG ht [cm]	-2,1	
C [cm]	1,81	
r [cm]	1,6	
h' [cm]	31,4415	
D [cm]	80	
Diepte boorgat [cm]	170	
GWS boorgat [cm]	90	
k m³/dag	0,06	
Luchtdruk: 1130,858		
dinsdag 7 februari 2023 14:14:14 .0	1065,875	64,983
dinsdag 7 februari 2023 14:46:08 .0	1132,958	-2,1
14:14:14		
14:46:08		
0:31:54		
1914,00		

Boring: I003
 Divernummer: de558
 Luchtdruk: 1059,983
 r[cm]: 3,15

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	7634,00	
LOG h0 [cm]	41,534	
LOG ht [cm]	34,475	
r [cm]	3,15	
k m/dag	0,03	
Luchtdruk:	1059,983	
dinsdag 7 februari 2023 12:34:28 .0	1101,517	41,534
dinsdag 7 februari 2023 14:41:42 .0	1094,458	34,475
12:34:28		
14:41:42		
2:07:14		
7634,00		

Bijlage 3: Ontwerp



Verklaring

-  Asfaltverharding
-  Asfaltverharding kleur rood
-  Bestrating van betonstraatstenen kei formaat kleur grijs in keperverband
-  Bestrating van betonstraatstenen kei formaat kleur antraciet in keperverband
-  Bestrating van betonstraatstenen kei formaat kleur rood in keperverband
-  Bestrating van betontegels afm. 300x300 in halfsteensverband
-  Berm
-  Bepianting

1	12-09-2022	Aanpassingen rotonde	RBE	FJ	PGE			
0	09-08-2022		TVW	FJ	PGE			
Versie	Datum	Omschrijving	Opsteller	Par.	Verificateur	Par.	Validateur	Par.

OR Weisterbeeklocatie Horst

Onderdeel
Rotonde Westsingel - Schoolstraat

Opdrachtgever
Gemeente Horst aan de Maas

Fase
Voorontwerp

Formaat
A1

Schaal
1: 500

Projectnummer
HOT473

Tekeningnummer
2022-1130

Behorende bij doc. nr.

Herten
 Schoolstraat 8, 6509 BR Herten
 Postbus 2009, 6500 CH 's-Hertogenbosch

's-Hertogenbosch
 Harbalkwintweg 5, J. 5231 DD 's-Hertogenbosch
 Postbus 2009, 6500 CH 's-Hertogenbosch

088 - 3366333
 info@kragten.nl
 www.kragten.nl

kragten

