

Watertoets

Betref	Ontwikkellocatie Dorpsstraat 113 te Sint Willebrord
Ons kenmerk	RUC003
Datum	01-05-2023
Behandeld door	R. Rijneveld / CMA

Inleiding

Het voornemen bestaat om het voormalige kantoor van de Rabobank aan de Dorpsstraat 113, te Sint Willebrord, te slopen en ter plaatse appartementen te realiseren. Het initiatief kan niet worden gerealiseerd op basis van het vigerende bestemmingsplan "Kom St. Willebrord", omdat binnen de bestemming 'Dienstverlening' de bouw van woningen niet mogelijk is. Dit betekent dat in het kader van de beoogde ontwikkeling een nieuw bestemmingsplan opgesteld moet worden. Bij het opstellen van dit nieuwe bestemmingsplan 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 Brabantse Delta en Gemeente Rucphen ten aanzien van het afkoppelen van hemelwater. Met deze watertoets kan vervolgens de watertoetsprocedure doorlopen worden.

Beleid

Het beleid van Waterschap Brabantse Delta is onderdeel van de Brabant Keur. De Brabant Keur schrijft de volgende stappen voor, voor de afhandeling van regenwater: hergebruiken, infiltreren, bufferen en afvoeren. Voor toename van het verhard oppervlak tussen de 500 m² en 10.000 m² geldt als norm dat er 60 mm berging dient te worden aangelegd in het plangebied. Hierbij dient een gevoeligheidsfactor van 1, ½ of ¼ toegepast te worden afhankelijk van de locatie van het projectgebied. Volgens de Keurkaart bedraagt de gevoeligheidsfactor ter plaatse van het projectgebied 1.

In het gemeentelijk rioleringsprogramma (2023 – 2026) geeft gemeente Rucphen aan dat ze omtrent hemelwaterberging de eisen van het waterschap volgen.

Uitgangspunten

Beschikbare gegevens

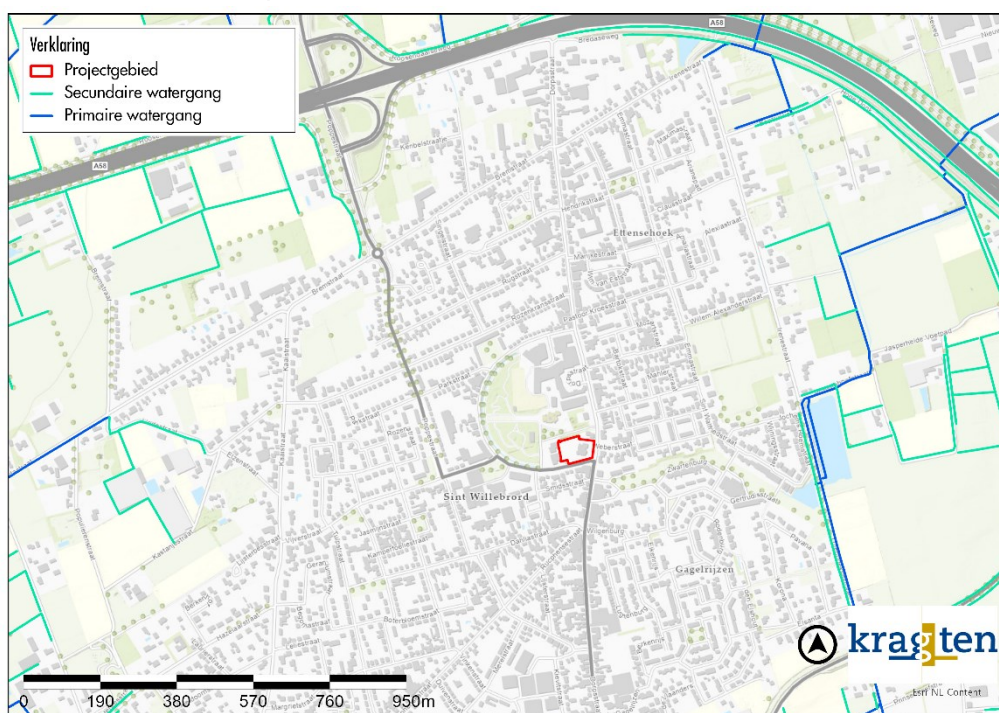
Voor het opstellen van deze watertoets zijn de volgende gegevensbronnen beschikbaar:

- Bestemmingsplannen, www.ruimtelijkeplannen.nl
- Dinoloket, www.dinoloket.nl, TNO
- Bodemkaart van Nederland, www.bodemdata.nl
- Actueel Hoogtebestand Nederland, www.ahn.nl
- Grondwaterkaart van Nederland, TNO
- Legger Waterschap Brabantse Delta, <https://www.brabantsedelta.nl/legger>
- Keur Waterschap Brabantse Delta, <https://www.brabantsedelta.nl/keur>
- Infiltratieonderzoek maart 2023, Kragten

Omgeving en oppervlaktewater

De ligging van het plangebied is weergegeven in Figuur 1. Het projectgebied ligt in het centrum van Sint Willebrord.

Met behulp van de leggerkaart van Waterschap Brabantse Delta is nagegaan of er zich in de omgeving van de projectgebied oppervlaktewateren bevinden. Deze zijn ook weergegeven in Figuur 1. Op de afbeelding is te zien dat circa 600 m ten oosten, 900 m ten westen en 700 m ten noordwesten secundaire watergangen liggen. De dichtstbijzijnde primaire watergang bevindt zich circa 600 m ten oosten van de ontwikkeling. Deze watergangen liggen zo ver van het projectgebied dat deze niet gebruikt kunnen worden voor eventuele afwikkeling van het hemelwater.



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 in het projectgebied tussen circa NAP +8,7 m in het oosten en circa NAP +7,9 m in het westen. De bebouwing ligt iets hoger op circa NAP +9,0 m. De rij bomen aan de oost en zuidkant van het projectgebied is ook zichtbaar op de kaart.

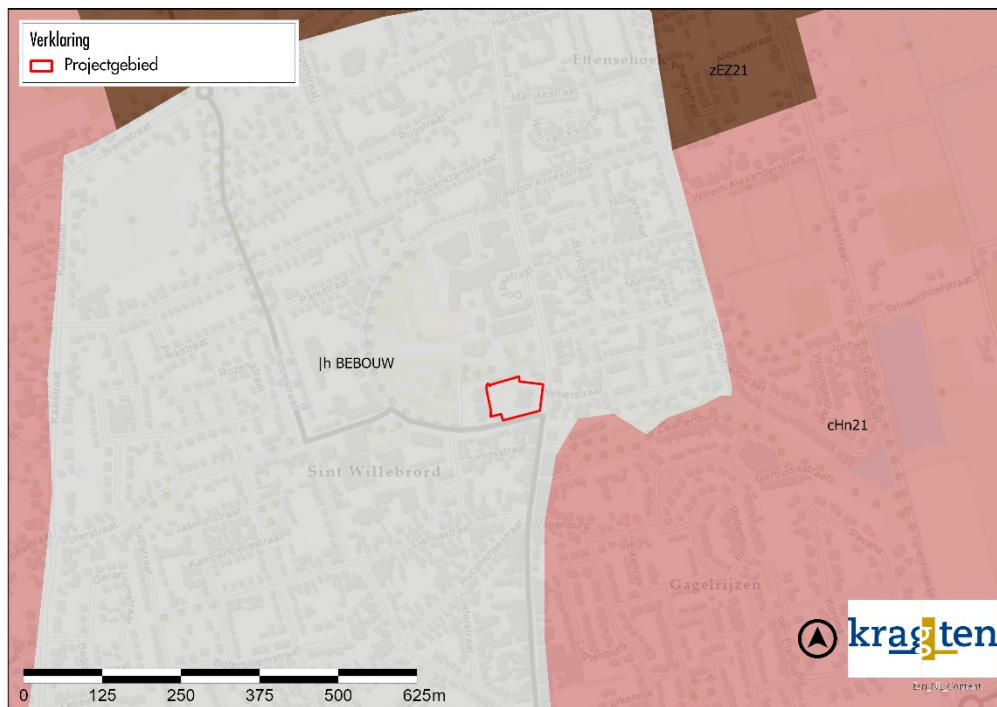


Figuur 2 Maaiveldniveau

Bodemopbouw

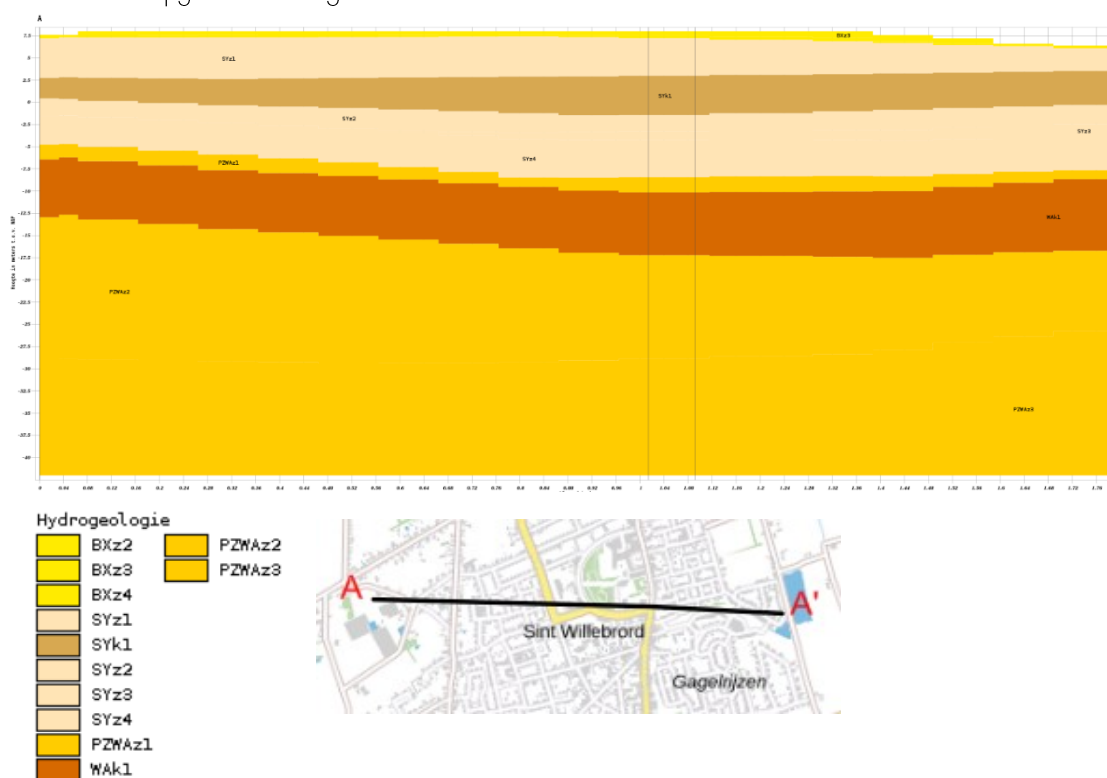
Met behulp van de Bodematlas is het bodemtype van de ondiepe bodem in beeld gebracht. Het projectgebied heeft de code "Ih BEBOUW" wat inhoudt dat dit deel van de bodemkaart gekarteerd is als bebouwing. Het projectgebied ligt het dichtst bij de bodemcode "cHn21". Dit zijn laarpodzolgronden die bestaan uit fijn zand dat leemarm tot zwak lemig is. Dit bodemtype staat bekend om zijn matige waterdoorlatendheid. Aangezien de lokale bodem waarschijnlijk in hoge mate geroerd is, kan niet met zekerheid vastgesteld worden of deze gronden daadwerkelijk aanwezig zijn in het projectgebied.

Kragten heeft binnen de planlocatie het infiltratieonderzoek uitgevoerd. Uit de boringen van het infiltratieonderzoek komt naar voren dat de bovenlaag van de bodem bestaat uit een deklaag van matig fijn zand dat matig siltig is en ook zwak humeus is (bijlage 1). Deze deklaag varieert in dikte van 90 cm tot 140 cm. Hieronder zit een laag matig fijn zand dat matig siltig is en na 40 cm tot 50 cm gaat deze laag over in matig fijn zand dat zwak 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.

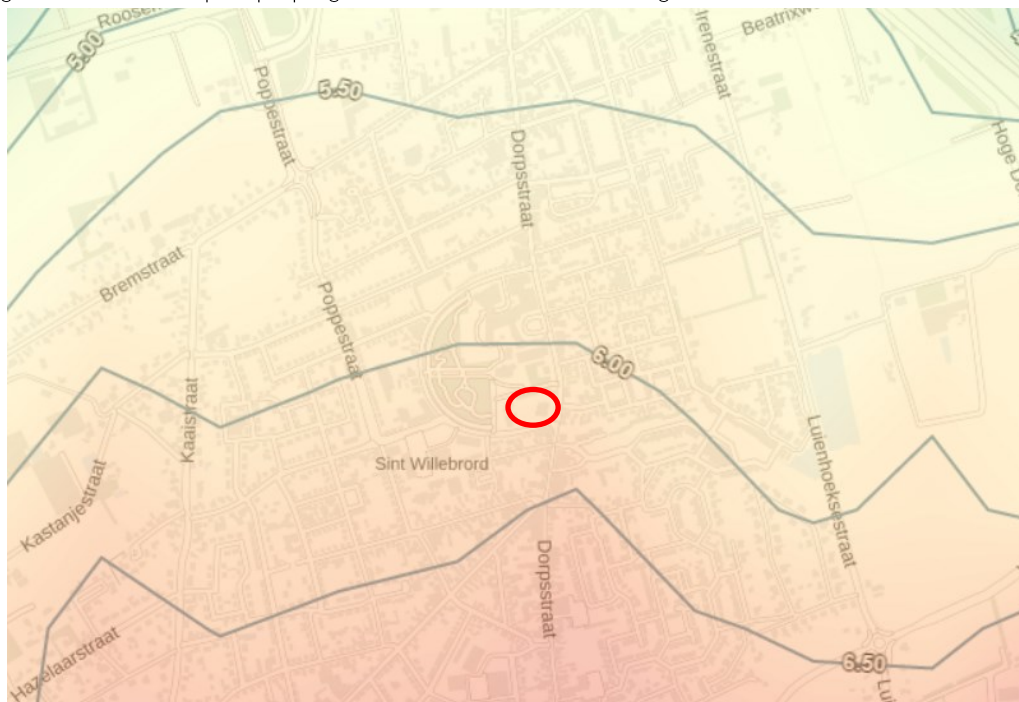


Figuur 4 Geohydrologische doorsnede met de globale locatie van het projectgebied bij de verticale grijze lijnen.

De bovenste circa 0,5 m bestaat uit een zandlaag van de Formatie van Boxtel. Hieronder zit een zandlaag uit de Formatie van Stramproy van circa 5 m dik. Dit is het freatische pakket. Vervolgens is er een kleilaag uit dezelfde formatie van circa 4 m dik. Hieronder ligt het 1^e watervoerende pakket bestaande uit een zandlaag uit dezelfde formatie van circa 7 m dik en een zandlaag uit de Formatie van Peize en de Formatie van Waalre van circa 2 m dik. Hieronder ligt een kleilaag van de Formatie van Waalre van circa 7 m dik. Hieronder ligt een zandlaag uit deze formatie die meer dan 30 m doorloopt.

Grondwaterstanden

Met behulp van het Landelijk Hydrologisch Model is de gemiddelde stijghoogte van het grondwater over de periode 1 april 2011 t/m 31 maart 2018 bepaald (zie Figuur 5). De grondwaterisohypsen laten zien dat het grondwater over het algemeen in noordelijke richting stroomt en dat de gemiddelde grondwaterstand bij het projectgebied rond de NAP +6,2 m ligt.



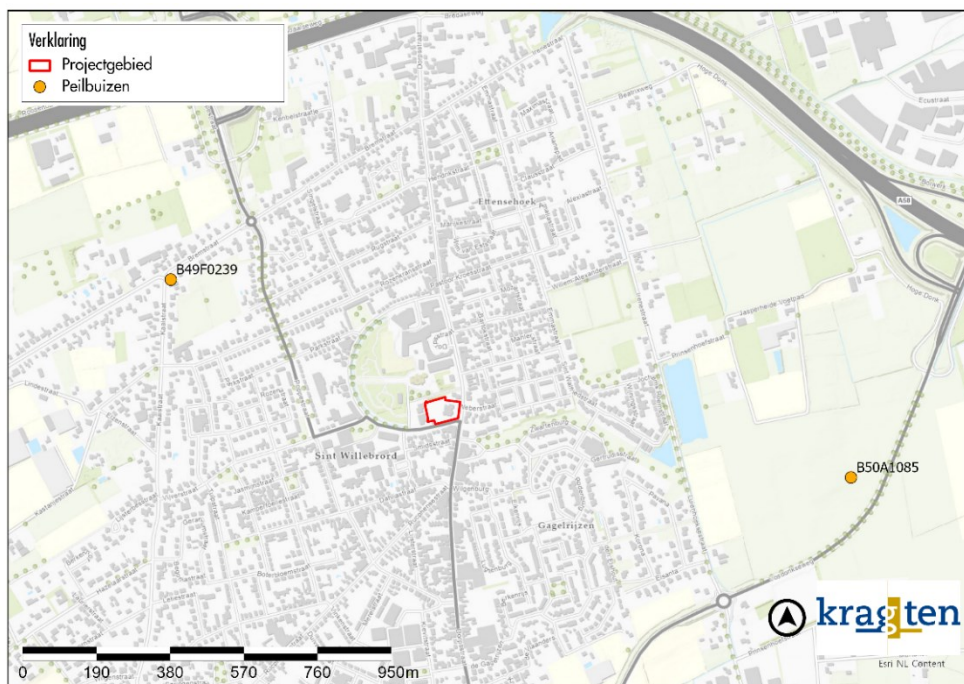
Figuur 5 Gemiddelde stijghoogte over de periode 1 april 2011 t/m 31 maart 2018 (Landelijk Hydrologisch Model)

In de TNO/BRO-database Dinoloket zijn ook meetgegevens van grondwaterstanden opgenomen. Hierbij kwam naar voren dat er twee peilbuizen in de omgeving van het projectgebied aanwezig zijn, welke over een langere tijd in het freatische deel van de ondergrond gemeten zijn (boven de kleilaag uit de Formatie van Stramproy). Deze liggen op circa 800 m ten noordwesten en 1 km ten oosten van het projectgebied. De locaties van deze peilbuizen zijn weergegeven in Figuur 6. De gemeten grondwaterstanden zijn opgenomen in Figuur 7.

Uit de grafiek in Figuur 7 komt naar voren dat de grondwaterstand van de westelijke peilbuis ongeveer tussen de NAP +4,0 m en NAP +7,0 m ligt. De grondwaterstand van de oostelijke peilbuis ligt ongeveer tussen de NAP +5,0 m en NAP +6,3 m. De range van deze gemeten waarden komt overeen met de gemiddelde grondwaterstand uit het Landelijk Hydrologisch Model (Figuur 5). De GHG van de peilbuizen is als volgt:

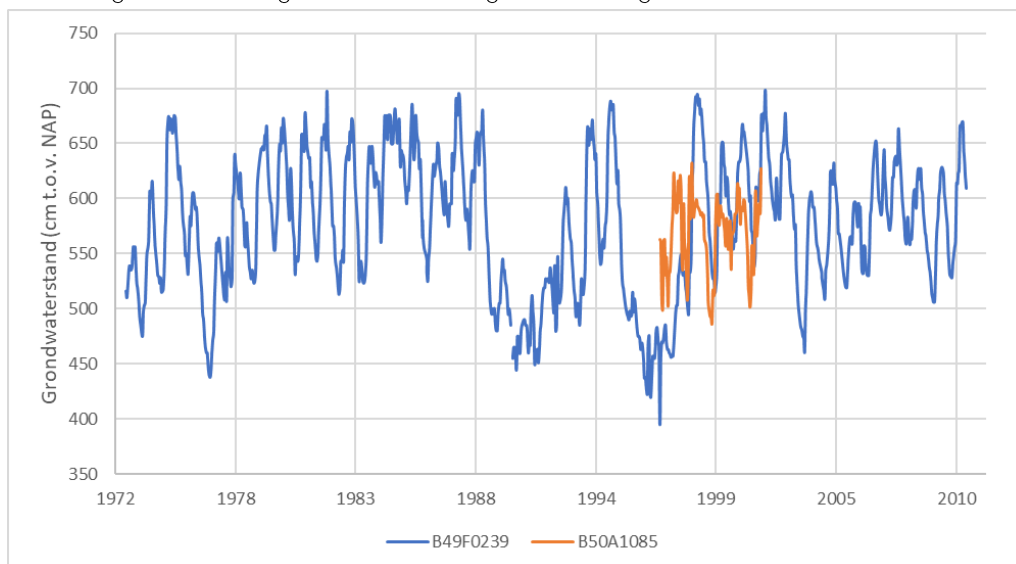
- B49F0239 NAP +6,3 m
- B50A1085 Onbekend, meetreeks niet lang genoeg

Peilbuis B49F0239 ligt op grondwaterisohypse van NAP +5,7 m (Figuur 5) en heeft een GHG van NAP +6,3 m (0,6 m verschil). Het projectgebied ligt rond de grondwaterisohypse van NAP +6,2 m (Figuur 5) en ligt hiermee dus circa 0,5 m hoger dan de peilbuis. Extrapolatie van de GHG waarde geeft dan een GHG van circa (6,2 + 0,6 =) NAP +6,8 m rond het projectgebied. Dit is 1,1 m – 1,9 m onder maaiveld.



Figuur 6 Peilbuizen in de omgeving

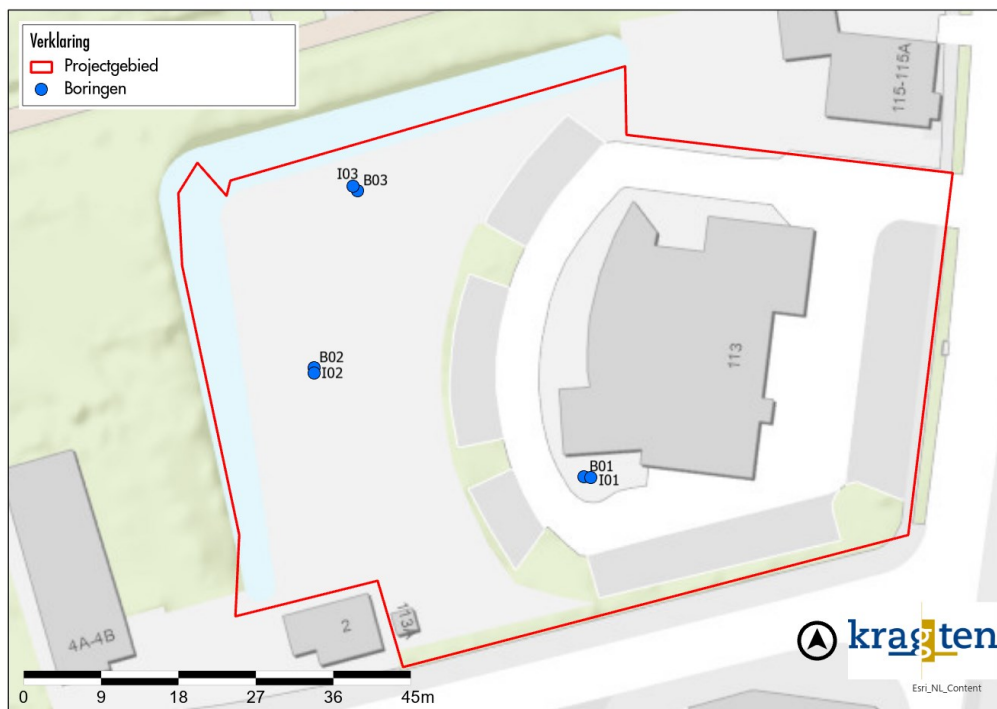
De GHG wordt over het algemeen in maart bereikt. De natte winter periode heeft het grondwater dan namelijk aangevuld, waardoor de grondwaterstand over het algemeen hoog staat. Op 15 maart 2023 is het infiltratieonderzoek uitgevoerd en hier zijn grondwaterstanden tussen de 1,5 m en 1,9 m onder maaiveld gevonden. Dit ligt in dezelfde orde grootte als de geschatte GHG.



Figuur 7 Grondwaterstanden

Infiltratieonderzoek

Om de mogelijkheden voor de omgang met hemelwater te onderzoeken is op het terrein een infiltratieonderzoek uitgevoerd. Tijdens het onderzoek zijn op het terrein handmatig drie boringen geplaatst (B01 t/m B03) en zijn op drie locaties infiltratiemetingen uitgevoerd (I01 t/m I03). De locaties zijn weergegeven in Figuur 8.



Figuur 8 locaties boringen en infiltratiemetingen

Aan de hand van de boringen is de bodemopbouw inzichtelijk gemaakt en de textuur uit de te onderscheiden horizonten geïnterpreteerd. De boorprofielen zijn opgenomen als bijlage bij deze notitie. Uit de boringen is gebleken dat de bovenlaag van de bodem bestaat uit een deklaag van matig fijn zand dat matig siltig is en ook zwak humeus is (bijlage 1). Deze deklaag varieert in dikte van 90 cm tot 140 cm. Hieronder zit een laag matig fijn zand dat matig siltig is en na 40 cm tot 50 cm gaat dit over in matig fijn zand dat zwak siltig is.

De horizontale waterdoorlatendheid van de ondergrond is gemeten ter plaatse van I01 t/m I03. Dit is op locatie I01 en I03 in de onverzadigde zone gedaan 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. Bij locatie I02 is de infiltratiemeting in de verzadigde zone 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 metingen zijn uitgevoerd op verschillende diepten. 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
I01	1	25,4	1,40 – 1,70	Zand, matig fijn, matig siltig
	2	15,0		
	3	21,4		
	4	17,8		
	5	13,2		
I02	1	2,0	1,50 – 2,20	Zand, matig fijn, zwak siltig,
	2	2,0		
	3	1,9		
	4	2,1		
	5	2,1		
	6	1,9		
I03	1	4,9	0,70 – 1,40	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus
	2	4,8		
	3	4,6		
	4	4,5		

Ervan uitgaande dat locatie I03 representatief is voor de deklaag van het matig fijne zand dat matig siltig en zwak humeus is, zal de gemiddelde doorlatendheid circa 4,7 m/d zijn. Dit komt overeen met literatuurwaarden en kan gekwalificeerd worden als goed doorlatend (Tabel 2). Ervan uitgaande dat locatie I01 representatief is voor het matig fijne zand dat matig siltig is en boven het grondwater ligt, zal de gemiddelde doorlatendheid circa 18,6 m/d zijn. Dit is vrij hoog vergeleken met literatuurwaarden en kan gekwalificeerd worden als zeer goed doorlatend (Tabel 2). Ervan uitgaande dat I02 representatief is matig fijn zand dat zwak siltig is, en in het grondwater ligt, zal de gemiddelde doorlatendheid circa 2,0 m/d zijn. Dit komt overeen met literatuurwaarden en kan gekwalificeerd worden als goed doorlatend (Tabel 2). De doorlatendheid van matig fijn zand dat zwak siltig is, is hier lager dan het matig fijne zand dat matig siltig is. Dit kan verklaard worden doordat het zand dat zwak siltig is, in het grondwater ligt en dus verzadigd is, terwijl het zand dat matig siltig is boven het grondwater ligt.

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 de deklaag (90 cm tot 140 cm dik) van het matig fijne zand dat matig siltig en zwak humeus is rekening gehouden dient te worden is $(4,7 \text{ m/d} * 0,5 =) 2,4 \text{ m/d}$. De k-waarde waarmee voor een eventuele infiltratievoorziening in het matig fijne zand dat matig siltig is rekening gehouden dient te worden is $(18,6 \text{ m/d} * 0,5 =) 9,3 \text{ m/d}$. De k-waarde waarmee voor een eventuele infiltratievoorziening in het matig fijne zand dat zwak siltig is en onder het grondwater ligt rekening gehouden dient te worden is $(2,0 \text{ m/d} * 0,5 =) 1,0 \text{ m/d}$.

Regenwatersysteem / omgang met hemelwater en afvalwater

Verhard oppervlak

Aan de hand van luchtfoto's en obliekfoto's is het huidige verhard oppervlak in beeld gebracht (Figuur 9). De bebouwing heeft een verhard oppervlak van circa 670 m² en de terreinverharding heeft een verhard oppervlak van circa 1.750 m². Dit houdt in dat er circa 2.420 m² aan verhard oppervlak ligt.



Figuur 9 Huidig verhard oppervlak

Aan de hand van het ontwerp (d.d. 07-04-23, bijlage 3) is het toekomstig verhard oppervlak van de ontwikkeling vastgesteld (Figuur 10). In het ontwerp is verharding in de vorm van bebouwing aangegeven. De bebouwing heeft een verhard oppervlak van circa 1.870 m². Om een worst-case scenario aan te houden, gaan we ervanuit dat de parkeerplaatsen en wegen volledig verhard worden. Dit heeft dan een oppervlak van circa 860 m². Dit houdt in dat er in totaal circa 2.730 m² aan verhard oppervlak ligt.



Figuur 10 Toekomstig verhard oppervlak

Berging

Omdat er geen watergang van het Waterschap in de omgeving ligt, is het van belang om aan het beleid van Gemeente Rucphen te voldoen. Door de ontwikkeling is er een toename van verhard oppervlak van circa 310 m². Wanneer hier 60 mm over geborgen wordt dient er $(310 * 0,06 =) 19 \text{ m}^3$ aan waterberging aangebracht 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. Binnen het projectgebied is er niet voldoende ruimte om de volledige opgave middels oppervlakkige voorzieningen te bergen. Daarom wordt er gekozen voor ondergrondse berging.

Een locatie voor een ondergrondse waterberging is onder de rijbaan aan de noordzijde binnen het projectgebied (Figuur 11). Hier is genoeg ruimte beschikbaar waaronder bijvoorbeeld infiltratiekratten geplaatst kunnen worden. Voor de bepaling van de berging gaan we uit van infiltratiekratten met de volgende eigenschappen:

- afmetingen van een standaard infiltratiekrat is 1,2 m * 0,8 m * 0,66 m (l * b * h);
- een bergingsrendement van 95%, wat inhoudt dat 1 m³ aan infiltratiekratten 0,95 m³ aan water kan bergen;
- de bovenkant van de infiltratiekratten dient minimaal 0,50 m beneden maaiveld aangelegd te worden om de verkeersbelasting te kunnen afdragen;
- er is voor gekozen om 1 laag infiltratiekratten aan te leggen. Hierdoor ligt de bodem van het krattenpakket net boven de GHG ($0,5 + 0,66 = 1,16 \text{ m}$ onder maaiveld).

Dit houdt in dat er een oppervlak van circa 31 m² benodigd is om het water te bergen. In dit oppervlak kan namelijk ($31 \cdot 0,95 \cdot 0,66 =$) circa 19 m³ water geborgen worden. Figuur 11 geeft een indicatie van het ruimtebeslag van deze ondergrondse berging.



Figuur 11 Indicatie ruimtebeslag waterberging

Indien de ondergrondse berging niet in het ontwerp past, kan ingezet worden op half verharde terreinverharding (telt voor 50% mee als verhard oppervlak) of groene daken (telt mee als onverhard oppervlak). Wanneer de helft van het dakoppervlak als een groen dak wordt gerealiseerd, heeft de bebouwing een verhard oppervlak van circa 935 m². Dit houdt in dat er dan in de toekomstige situatie in totaal circa 1.795 m² aan verhard oppervlak ligt. Dit is een afname vergeleken met de huidige situatie, waardoor er geen waterberging gerealiseerd zou hoeven worden. Om een duurzaam en robuust systeem te ontwerpen wordt wel altijd aangeraden om waterberging te realiseren, maar er ligt dan geen harde eis vanuit de gemeente of waterschap.

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 goed is. Voor infiltratievoorzieningen in de toplaag van het matig fijne zand dat matig siltig en zwak humeus is (90 cm tot 140 cm dik) dient een doorlatendheid van 2,4 m/d aangehouden te worden. Wanneer dit wordt vermenigvuldigd met het wandoppervlak kan bepaald worden hoeveel water iedere voorziening minimaal en maximaal per dag door infiltratie kan afvoeren. Het wandoppervlak van de ondergrondse voorzieningen is bepaald met de hoogte van de kratten (0,66m). In Tabel 3 is dit weergegeven.

Tabel 3 Afvoer bergingsvoorzieningen

Type	Inhoud [m ³]	Omtrek [m]	Wandoppervlak [m ²]	Minimale afvoer [m ³ /d]
Infiltratiekratten	31	27	18	43

Infiltratie zorgt er voor dat bij een volledige vulling van de kratten er maximaal $(31/43=)$ 0,7 dag water in de infiltratievoorzieningen staat. Aangezien de bergingsvoorziening binnen 24 uur weer leeg is, wordt er aangeraden om de volledige leegloop te laten verlopen via infiltratie.

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.

Bijlagen

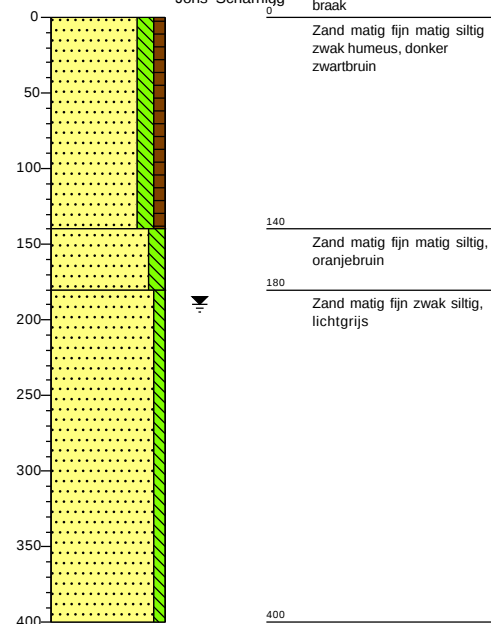
1. Boorprofielen
2. Berekeningen doorlatendheid
3. Ontwerp

Bijlage 1: Boorprofielen

Boring: B01

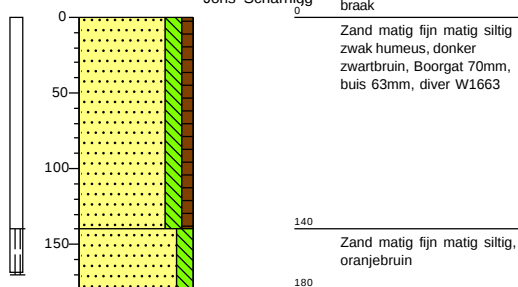
X: 99792,82
Y 396069,49

Boormeester: Joris Scharnigg

**Boring: I01**

X: 99793,61
Y 396069,40

Boormeester: Joris Scharnigg



kragten

ADVISEURS
ONTWERPERS
INGENIEURS

Locatie St. Willebrord

Projectcode: RUC003

Schaal: 1: 50

Boormeester: Joris Scharnigg

Getekend volgens: NEN 5104

Boring:**B02**

X:

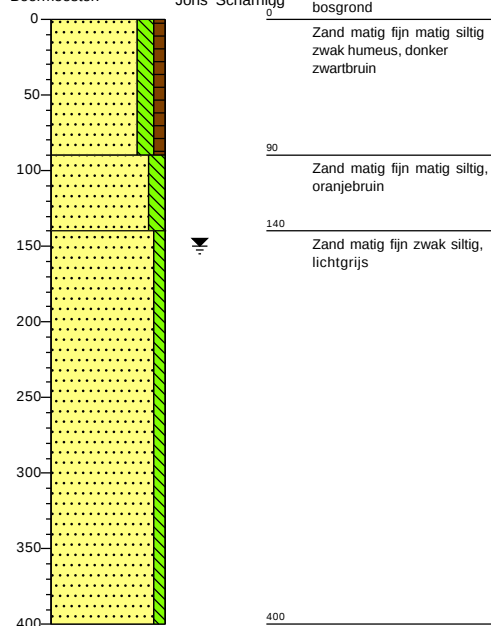
99761,43

Y

396082,15

Boormeester:

Joris Scharnigg

**Boring:****I02**

X:

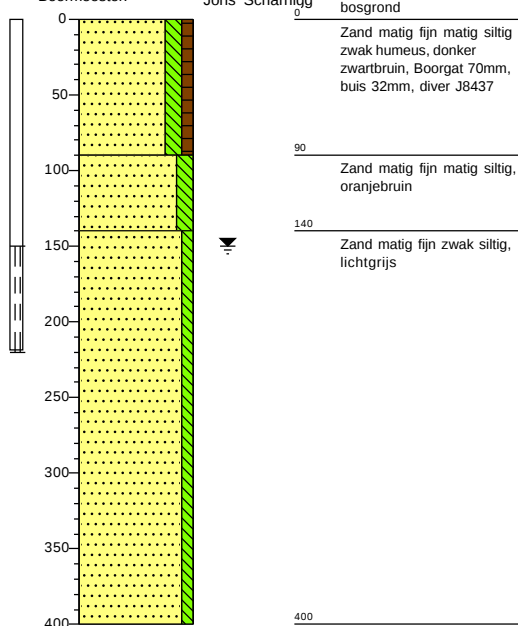
99761,43

Y

396081,55

Boormeester:

Joris Scharnigg

**kragten**ADVISEURS
ONTWERPERS
INGENIEURS

Locatie St. Willebrord

Projectcode: RUC003

Schaal: 1: 50

Boormeester: Joris Scharnigg

Getekend volgens: NEN 5104

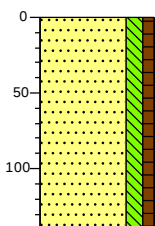
Boring: B03

X: 99766,54
Y 396102,70

Boormeester:

Joris Scharnigg

bosgrond



Zand matig fijn matig siltig
zwak humeus, donker
zwartbruin

140

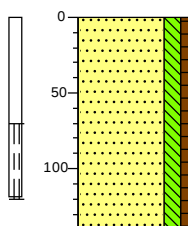
Boring: I03

X: 99765,96
Y 396103,18

Boormeester:

Joris Scharnigg

bosgrond



Zand matig fijn matig siltig
zwak humeus, donker
zwartbruin, Boorgat 70mm,
buis 63mm, diver EC551

140

kragten

ADVISEURS
ONTWERPERS
INGENIEURS

Locatie St. Willebrord

Projectcode: RUC003

Schaal: 1: 50

Boormeester: Joris Scharnigg

Getekend volgens: NEN 5104

Bijlage 2: Berekeningen doorlatendheid

Boring: I01
 Divernummer: w1663
 Luchtdruk: 1027,2
 r[cm]: 3,15

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	136,00	
LOG h0 [cm]	25,842	
LOG ht [cm]	0,583	
r [cm]	3,15	
k m/dag	25,41	
Luchtdruk:	1027,2	
woensdag 15 maart 2023 07:15:16 .0	1053,042	25,842
woensdag 15 maart 2023 07:17:32 .0	1027,783	0,583
7:15:16		
7:17:32		
0:02:16		
136,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	294,00	
LOG h0 [cm]	32,9	
LOG ht [cm]	-0,233	
r [cm]	3,15	
k m/dag	15,01	
Luchtdruk:	1027,2	
woensdag 15 maart 2023 07:31:18 .0	1060,1	32,9
woensdag 15 maart 2023 07:36:12 .0	1026,967	-0,233
7:31:18		
7:36:12		
0:04:54		
294,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	150,00	
LOG h0 [cm]	35	
LOG ht [cm]	1,867	
r [cm]	3,15	
k m/dag	21,42	
Luchtdruk:	1027,2	
woensdag 15 maart 2023 08:00:00 .0	1062,2	35
woensdag 15 maart 2023 08:02:30 .0	1029,067	1,867
8:00:00		
8:02:30		
0:02:30		
150,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	200,00	
LOG h0 [cm]	32,608	
LOG ht [cm]	0,933	
r [cm]	3,15	
k m/dag	17,75	
Luchtdruk:	1027,2	
woensdag 15 maart 2023 08:24:46 .0	1059,808	32,608
woensdag 15 maart 2023 08:28:06 .0	1028,133	0,933
8:24:46		
8:28:06		
0:03:20		
200,00		

Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	278,00	
LOG h0 [cm]	42,35	
LOG ht [cm]	1,4	
r [cm]	3,15	
k m/dag	13,16	
Luchtdruk:	1027,2	
woensdag 15 maart 2023 08:32:40 .0	1069,55	42,35
woensdag 15 maart 2023 08:37:18 .0	1028,6	1,4
8:32:40		
8:37:18		
0:04:38		
278,00		

Boring: I02
 Divernummer: J8437
 Maximale druk: 1099,417
 r [cm]: 1,6
 Diepte boorgat [cm]: 220
 GWS boorgat [cm]: 150

Boorgatenmethode			Boorgatenmethode		
Tijd [sec]	30,00		Tijd [sec]	24,00	
LOG h0 [cm]	54,542		LOG h0 [cm]	48,65	
LOG ht [cm]	21,934		LOG ht [cm]	21,759	
C [cm]	1,81		C [cm]	1,90	
r [cm]	1,6		r [cm]	1,6	
h' [cm]	38,238		h' [cm]	35,2045	
D [cm]	70		D [cm]	70	
Diepte boorgat [cm]	220		Diepte boorgat [cm]	220	
GWS boorgat [cm]	150		GWS boorgat [cm]	150	
k m/dag	1,96		k m/dag	2,13	
Maximale druk:	1099,417		Luchtdruk:	1099,417	
woensdag 15 maart 2023 07:23:06 .0	1044,875	54,542	woensdag 15 maart 2023 08:04:12 .0	1050,767	48,65
woensdag 15 maart 2023 07:23:36 .0	1077,483	21,934	woensdag 15 maart 2023 08:04:36 .0	1077,658	21,759
7:23:06			8:04:12		
7:23:36			8:04:36		
0:00:30			0:00:24		
30,00			24,00		
Boorgatenmethode			Boorgatenmethode		
Tijd [sec]	28,00		Tijd [sec]	34,00	
LOG h0 [cm]	52,442		LOG h0 [cm]	58,742	
LOG ht [cm]	21,992		LOG ht [cm]	18,492	
C [cm]	1,84		C [cm]	1,79	
r [cm]	1,6		r [cm]	1,6	
h' [cm]	37,217		h' [cm]	38,617	
D [cm]	70		D [cm]	70	
Diepte boorgat [cm]	220		Diepte boorgat [cm]	220	
GWS boorgat [cm]	150		GWS boorgat [cm]	150	
k m/dag	2,00		k m/dag	2,12	
Luchtdruk:	1099,417		Luchtdruk:	1099,417	
woensdag 15 maart 2023 07:40:14 .0	1046,975	52,442	woensdag 15 maart 2023 08:22:40 .0	1040,675	58,742
woensdag 15 maart 2023 07:40:42 .0	1077,425	21,992	woensdag 15 maart 2023 08:23:14 .0	1080,925	18,492
7:40:14			8:22:40		
7:40:42			8:23:14		
0:00:28			0:00:34		
28,00			34,00		
Boorgatenmethode			Boorgatenmethode		
Tijd [sec]	30,00		Tijd [sec]	46,00	
LOG h0 [cm]	45,792		LOG h0 [cm]	57,984	
LOG ht [cm]	17,734		LOG ht [cm]	13,009	
C [cm]	2,04		C [cm]	1,89	
r [cm]	1,6		r [cm]	1,6	
h' [cm]	31,763		h' [cm]	35,4965	
D [cm]	70		D [cm]	70	
Diepte boorgat [cm]	220		Diepte boorgat [cm]	220	
GWS boorgat [cm]	150		GWS boorgat [cm]	150	
k m/dag	1,91		k m/dag	1,85	
Luchtdruk:	1099,417		Luchtdruk:	1099,417	
woensdag 15 maart 2023 07:47:30 .0	1053,625	45,792	woensdag 15 maart 2023 08:31:26 .0	1041,433	57,984
woensdag 15 maart 2023 07:48:00 .0	1081,683	17,734	woensdag 15 maart 2023 08:32:12 .0	1086,408	13,009
7:47:30			8:31:26		
7:48:00			8:32:12		
0:00:30			0:00:46		
30,00			46,00		

Boring: I03
 Divernummer: ec551
 Luchtdruk: 1036,067
 r[cm]: 3,15

Omgekeerde boorgatenmethode			Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	614,00		Tijd [sec]	494,00	
LOG h0 [cm]	31,791		LOG h0 [cm]	20,475	
LOG ht [cm]	2,1		LOG ht [cm]	2,508	
r [cm]	3,15		r [cm]	3,15	
k m/dag	4,88		k m/dag	4,64	
Luchtdruk:	1036,067		Luchtdruk:	1036,067	
woensdag 15 maart 2023 07:22:21 .0	1067,858	31,791	woensdag 15 maart 2023 08:01:21 .0	1056,542	20,475
woensdag 15 maart 2023 07:32:35 .0	1038,167	2,1	woensdag 15 maart 2023 08:09:35 .0	1038,575	2,508
7:22:21			8:01:21		
7:32:35			8:09:35		
0:10:14			0:08:14		
614,00			494,00		
Omgekeerde boorgatenmethode			Omgekeerde boorgatenmethode		
Tijd [sec]	610,00		Tijd [sec]	592,00	
LOG h0 [cm]	34,241		LOG h0 [cm]	25,841	
LOG ht [cm]	2,625		LOG ht [cm]	2,333	
r [cm]	3,15		r [cm]	3,15	
k m/dag	4,78		k m/dag	4,47	
Luchtdruk:	1036,067		Luchtdruk:	1036,067	
woensdag 15 maart 2023 07:41:39 .0	1070,308	34,241	woensdag 15 maart 2023 08:21:55 .0	1061,908	25,841
woensdag 15 maart 2023 07:51:49 .0	1038,692	2,625	woensdag 15 maart 2023 08:31:47 .0	1038,4	2,333
7:41:39			8:21:55		
7:51:49			8:31:47		
0:10:10			0:09:52		
610,00			592,00		

Bijlage 3: Ontwerp



Situatie 1:500



Situatie

NS-150

Schaal	Papierformaat
1:500	A2
Ontwerpfase	Datum
VO	07-04-2023
Projectnaam	
0334 St. Willebrord	

Revisie

Algemene opmerking
Maten in het werk controleren. Kleuren en materialen conform kleur- en materiaal rapport.

Apto Architects BV
Cruquiusweg 94 H
1019 AJ Amsterdam

+31 (0)20 66 92 900
frontoffice@apto.nl
www.apto.nl

Apto Architects

Situatie
1:500