Waterhuishoudkundig plan

Zwembad Oss

Opdrachtgever	: Atab Civiele techniek
Werknummer	: L250153
Documentnummer	: L2501583_RAP_01-v.1.0
Datum	- 21 november 2025
Versie	- 1.0

Project- en documentgegevens

Opsteller rapport : Nepocon Ingenieurs & Adviseurs
Adres : Sciencepark, Mendelweg 32
Postcode : 2333 CS Leiden
Plaats : Leiden

Verantwoording

	Datum	Naam
Auteur	21-11-2025	[redacted]
Controle & vrijgave	21-11-2025	[redacted]

Niets uit dit werk mag worden verveelvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of welke andere wijze dan ook, daaronder mede begrepen gehele of gedeeltelijke bewerking van het werk, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Nepocon B.V., Mosweg 21, 7556 PG, Hengelo

Inhoud

1 Algemeen 4
1.1 Inleiding 4
1.2 Openbare gegevens 4
1.3 Ontvangen gegevens 4
2 Randvoorwaarden en uitgangspunten 5
2.1 Beleid gemeente Oss 5
2.2 Beleid Waterschap Aa en Maas 6
3 Gebiedsanalyse 7
3.1 Projectlocatie 7
3.2 Huidige maaiveldhoogte 7
3.3 Oppervlaktewater 9
3.3.1 Bodemopbouw 10
3.3.2 Doorlatendheid van de bodem 10
3.4 Grondwaterstanden 11
3.5 Bestaande riolering 13
3.6 Bebouwing 14
4 Ontwerp 15
4.1 Ruimtelijk ontwerp 15
4.2 Vloer- en straatpeil 15
4.3 Benodigde waterberging 16
4.3.1 Oppervlakte verdeling 16
4.3.2 Watercompensatie 16
5 Voorlopig Ontwerp DIT-riool 18
6 Hydraulische toetsing 19
6.1.1 Toetsing rioolontwerp 19
6.1.2 Resultaten hydraulische toetsing 19
7 Conclusie en aanbevelingen 22
Bijlagen 1: grondboringen 1
Bijlagen 2: Peilbuis gegevens 2

1 Algemeen

1.1 Inleiding

In Oss wordt een zwembad gemaakt met een nieuwe inrichting van omgeving. In opdracht van Atab is door Nepocon een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd inclusief waterhuishoudkundig plan. In dit document zijn de resultaten van het onderzoek, advies en ontwerpuitgangspunten opgenomen.

1.2 Openbare gegevens

De volgende bronnen en gegevens zijn gebruikt bij het opstellen van dit advies:

Ref.	Bron
[1]	Dinoloket (boringen, sonderingen, grondwaterstanden), REGIS, TNO.
[2]	Basisregistratie Adressen en Gebouwen, Kadaster.
[3]	Rioolontwerp, GWSW
[4]	AHN4
[5]	Waterschapverordening waterschap Aa en Maas

De in de tekst vermelde cijfers tussen [ ] verwijzen naar bovenstaande gegevens.

1.3 Ontvangen gegevens

Tabel 2 Beschikbare informatie

Ref.	Document	Opsteller	Datum
[I]	Bijlage 10 Gebiedsvisie - VO Landschap - Marseille Buiten	Marseille Buiten	9 mei 2025
[II]	20240807 Aeres Milieu AM24065 Osseweg te Oss - WW + INF	Aeres	6 aug 2024
[III]	Criteriatabel folderboekje	Sweco	17 juni 2025
[IV]	Gebiedsontwerp: 2429 20250509 PLN VO		

De in de tekst vermelde cijfers tussen [ ] verwijzen naar bovenstaande gegevens.

2 Randvoorwaarden en uitgangspunten

In dit hoofdstuk bespreken wij het relevante beleid met betrekking tot de (geo)hydrologische uitwerking van het ontwerp.

2.1 Beleid gemeente Oss

Vanuit Oss is er een Osse Maatlat. In de Osse maatlat wordt er een minimaal niveau beschreven en een plus niveau. De relevante eisen zijn in de onderstaande tabel beschreven.

Tabel 1 Beleid uit de Osse maatlat [III]

Thema	Minimaal niveau	Plus niveau
Beschermingsniveau extreme neerslag	De ontwikkeling bevat een 'Weging van het Waterbelang' waarin wordt beschreven hoe voldoende rekening wordt gehouden met wateroverlast, het principe 'water en bodem sturend', en de water-gerelateerde eisen van het gemeentelijk WRP en het Waterschap Aa en Maas. Dit gaat onder andere om 60 mm berging per m2 nieuw verhard oppervlak (zie criterium 3).	De ontwikkeling wordt modelmatig getoetst op een bui van 70 mm per uur. Dit is een hydrodynamische berekening die aantoont dat er geen schade optreedt aan panden. Bij meer dan 5 cm water tegen meer dan 10% van het pand, is het een risicopand waar waarschijnlijk waterschade optreedt. Vitale en kwetsbare functies voldoen hieraan bij 90 mm per uur. Individuele panden worden aan de stresstestkaart getoetst. Berging moet binnen het plangebied opgelost worden om afwenteling naar andere gebieden te voorkomen.
Vloerpeil	Nieuwe ontwerpen hebben een minimaal verschil tussen weg- en vloerpeil van 30 cm.	Minimaal 40 cm tussen weg- en vloerpeil
Berging op particulier terrein	Bij nieuwbouw binnen de bebouwde kom met een toename van 500 m² of meer verhard oppervlak moet minimaal 60 mm hemelwater op het eigen terrein kunnen worden verwerkt. Ontwikkelingen met een toename onder de 500 m2 verhard oppervlak moeten minimaal 25 mm op eigen terrein verwerken. Echter, als de ontwikkeling bestaat uit meerdere particuliere percelen, is het niet gewenst om op elk perceel berging op eigen terrein te realiseren. De gewenste waterberging moet dan in een robuust ingerichte openbare ruimte gezocht worden.	Waterberging op eigen terrein door zoveel mogelijk bovengrondse berging en maaiveldverlaging. Ruimte voor water in de openbare ruimte bij voorkeur bovengronds en groen. Halfverharding telt als 100% onverhard. Voor private kavels gaan we uit van de volgende percentages in het berekenen van benodigde ruimte voor water: • Perceel < 200 m²: 90% verharding • Perceel 200-400 m²: 75% verharding • Perceel 400-600 m²: 60% verharding • Perceel >600 m²: 40% verharding

Voorkeursvolgorde	Hemelwater infiltreert zoveel mogelijk lokaal. De voorkeursvolgorde is: Bij nieuwbouw worden afval- en regenwater altijd gescheiden en bij voorkeur geleid naar een infiltratievoorziening met bodempassage (zoals een wadi). Indien water lokaal wordt geïnfiltreerd, wordt rekening gehouden met vervuiling van het afstromend oppervlak. Indien dit niet mogelijk is wordt afgekoppeld naar (verlaagd) groen, als dat niet mogelijk is wordt direct afgekoppeld op oppervlaktewater, als dat niet mogelijk is wordt er afgekoppeld naar een hemelwaterstelsel, als dat niet mogelijk is wordt aangesloten op het gemengde stelsel. In kleiige gebieden wordt een constructie aangelegd die vertraagd afvoert, zoals een infiltratieriool met overstort, of sloot met stuw.	Meer infiltreren (bij zandige ondergrond), door wadi's, (verlaagd) groen, of ondergrondse infiltratie-voorzieningen in de openbare ruimte (infiltratiekratten hebben nadrukkelijk niet de voorkeur!)
Grondwater	In het ontwerp wordt niet onnodig grondwater afgevoerd. Drainage wordt niet lager aangelegd dan het huidige grondwaterpeil (GHG).	

2.2 Beleid Waterschap Aa en Maas

Vanuit de Waterschapsverordening van het waterschap Aa en Maas gelden de volgende regels:

- Tot 500 m² toename van verharding hoeft de initiatiefnemer geen waterberging te maken.
- Tussen de 500 m² en 50.000 m² moet de voldoende watercompensatie worden gerealiseerd: *benodigde compensatie (in m^3) = toename verhard oppervlak (in m^2) x <gevoeligheidsfactor> (normwaarde in geo-object) x 0,06 (in m).*

3 Gebiedsanalyse

In dit hoofdstuk gaan we in op de kenmerken van het projectgebied. Daarbij worden de boven- en ondergrondse gebiedskarakteristieken beschreven. Middels deze analyse wordt een basis gelegd voor de vernieuwde hemelwaterafvoer en klimaat adaptieve inrichtingsplan voor de ontwikkeling.

3.1 Projectlocatie

In de gemeente Oss wordt een nieuw zwembad gerealiseerd. Naast de ontwikkeling van het zwembad, wordt de openbare ruimte ingericht voor parkeerplaatsen, sportfaciliteiten, groen en een waterberging. Atab civiele techniek is verantwoordelijk voor de verdere uitwerkingen van de openbare ruimte. Nepocon is gevraagd om het Waterhuishoudkundig plan op te stellen voor deze ontwikkeling. In deze rapportage wordt het drainageadvies, rioolplan en omgang waterberging beschreven. De projectlocatie is gelegen aan de kruising van de Osseweg en de Megensebaan, is weergegeven in onderstaand figuur.

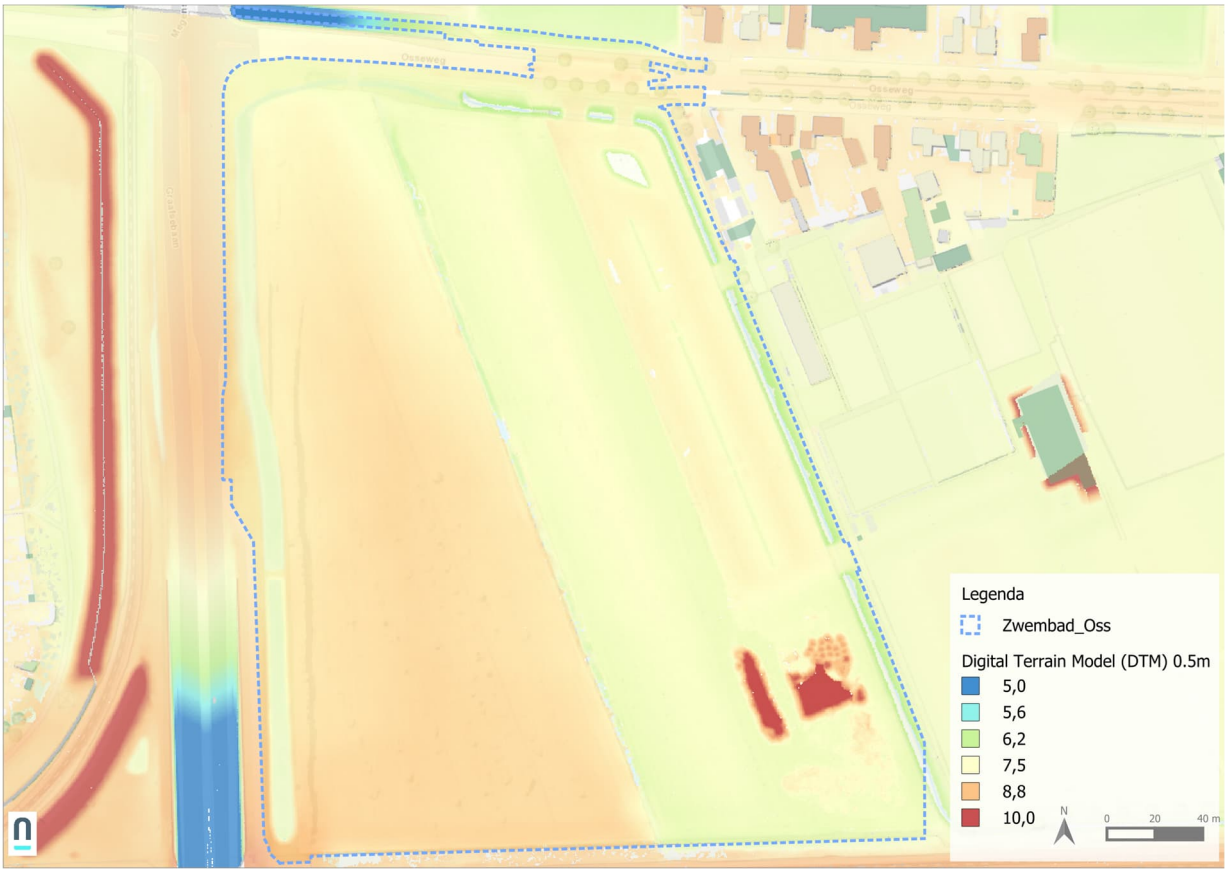


Figuur 1 Projectlocatie

3.2 Huidige maaiveldhoogte

Figuur 2 Projectlocatie zwembad Oss en omgeving.

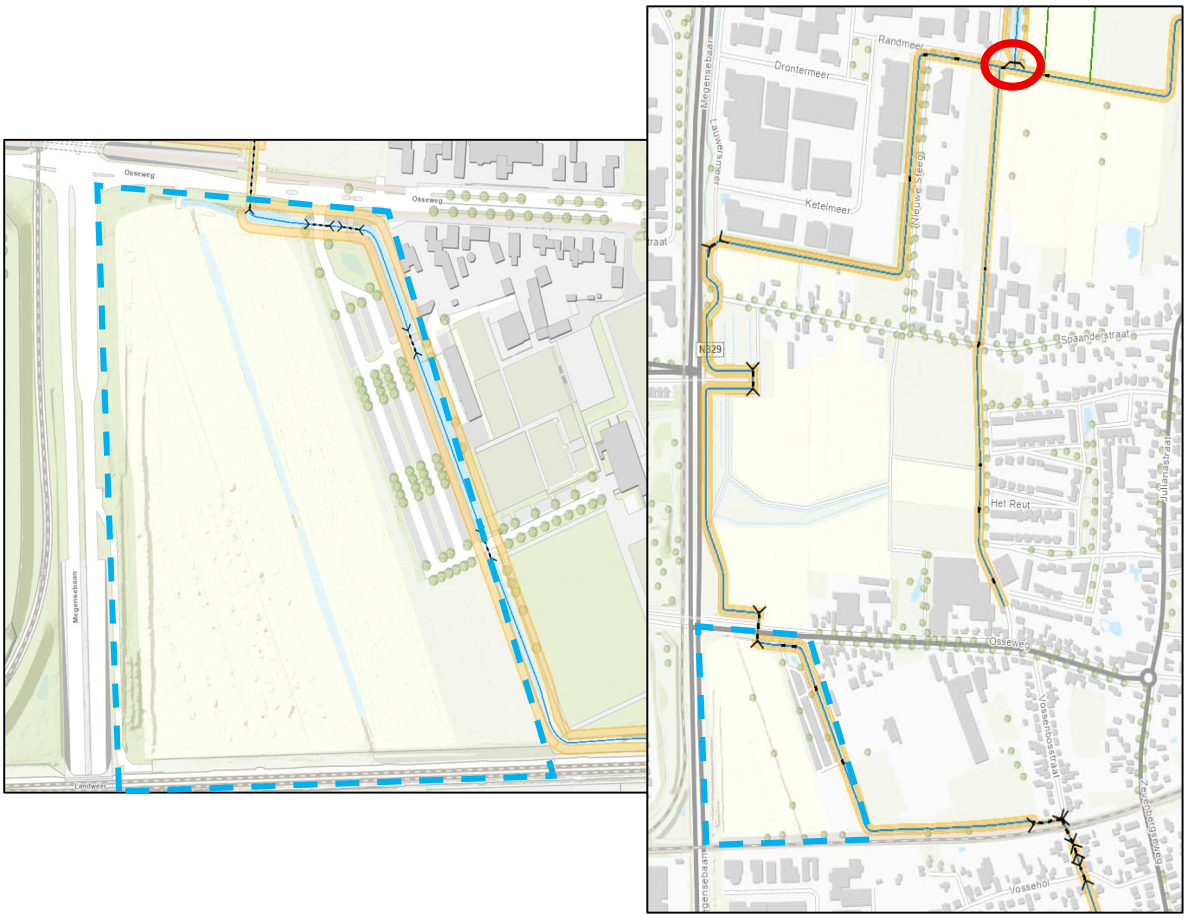
Het maaiveld is afgeleid aan de hand van het AHN [4] en te zien in het onderstaande figuur. Aan de westzijde van het projectgebied varieert de hoogte tussen NAP +7,50 en +8,20 meter. In het midden van het gebied is het maaiveld gelegen tussen NAP +7,2 en NAP +7,40 meter. Aan de oostzijde van het gebied op de parkeerplaats is het maaiveld gelegen tussen NAP +7,5 en NAP +7,70 meter.



Figuur 3 Maaiveldhoogtes AHN

3.3 Oppervlaktewater

Aan de oostzijde van het projectgebied bevindt zich een oppervlaktewaterlichaam. Het betreft een watergang die via vrij verval afstroomt naar het zuiden. De waterloop bevindt zich niet binnen een peilgebied, maar heeft verder benedenstrooms een stuw, zie onderstaande figuur. Onder de Osseweg ligt een duiker met een hoogte binnen onderkant buis (b.o.b.) bovenstrooms op NAP +5,33 m. Bovenstrooms, wat ten zuiden ligt van het project gebied, liggen meerdere duikers die een opstuwende werking hebben. De duiker die het laagst gelegen ligt in het projectgebied heeft een opstuwende werking bovenstrooms van NAP +5,7 m.



Figuur 4 projectgebied met oppervlaktewater dat via vrij verval wordt afgevoerd. Ten noorden van het gebied ligt een stuw (rood omcirkeld) waarachter zich wel een winter- en zomerpeil bevindt.

3.3.1 Bodemopbouw

In onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van de bodemopbouw in het projectgebied. Hierbij is gebruik gemaakt door de aangeleverde documenten, zie bijlage 1.

Tabel 2 Bodemopbouw a.d.h.v. boorbeschrijvingen gemeente

Model laag	Niveau onderzijde laag (m-mv)	Beschrijving
		Maaiveld
1	4,5	Zand matig
2	9	Zand fijn
3	12,5	Zand grof
4	18,5	Klei en leem

3.3.2 Doorlatendheid van de bodem

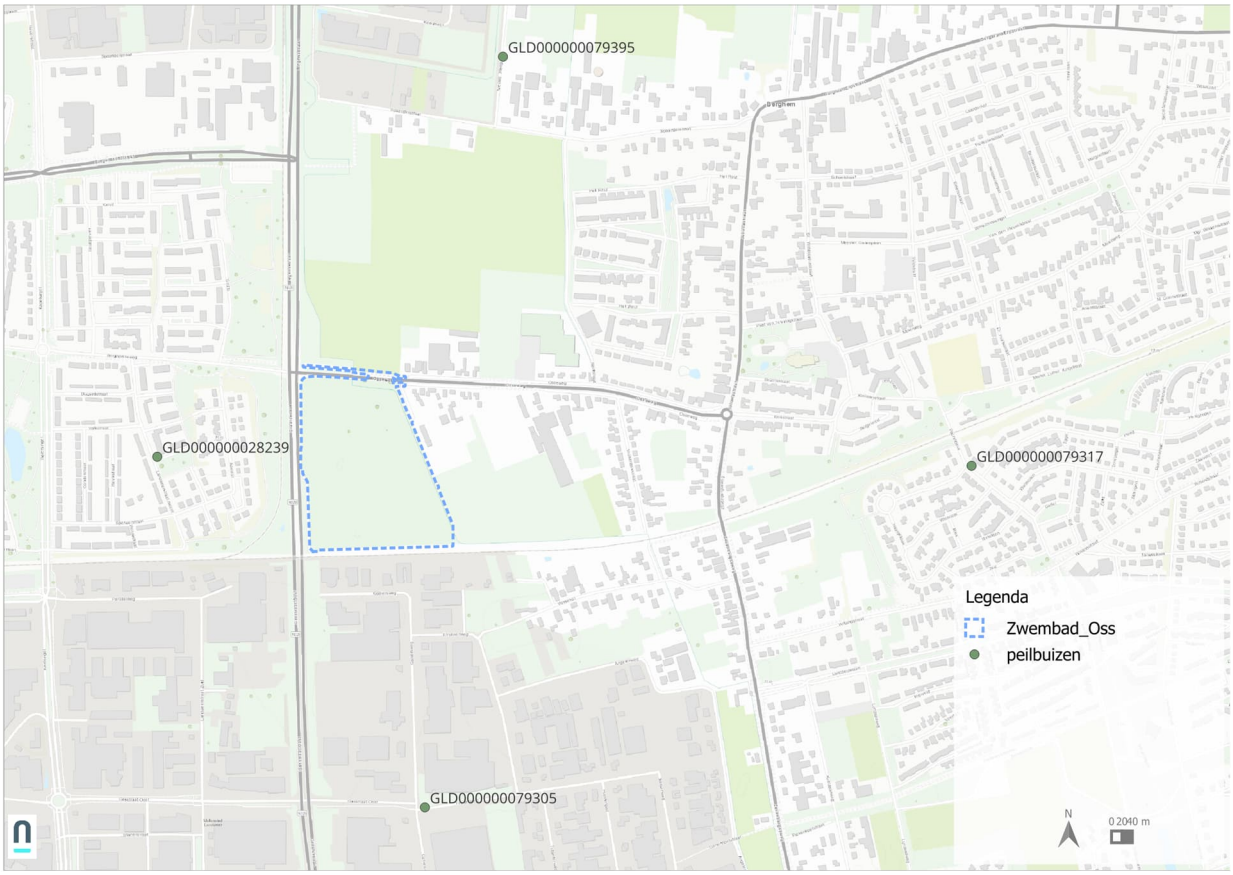
Op 17 mei 2024 is een veldonderzoek uitgevoerd om de doorlatendheid van de grond binnen het projectgebied te achterhalen [II]. Deze infiltratiemetingen zijn verspreid over het plangebied uitgevoerd op diverse dieptes. De resultaten van dit onderzoek zijn te zien in de onderstaande tabel. Voor de locatie van de meetpunten, zie bijlage 1.

Tabel 3 Resultaten van het uitgevoerde infiltratieonderzoek in de onverzadigde zone

Meetpunt	Verticale infiltratiesnelheid [m/d]	Horizontale infiltratiesnelheid [m/d]	Diepte [m-mv.]
10	1,22	0,55/0,75	0,7
11	1,57/0,76	-	1,1
12	19,7/11,9	-	1,4
13	0,27	0,93/0,17	0,5
14	0,05	0,92/0,44	0,45
15	0,91	0,14/0,18	0,55
16	0,00	0,19/0,11	0,55

3.4 Grondwaterstanden

De gemeente Oss heeft een grondwatermonitoringsnetwerk, waarvan een viertal peilbuizen rondom het projectgebied zijn gesitueerd. Aan de hand van de gegevens van deze peilbuizen (zie onderstaande figuur), is een analyse uitgevoerd naar de Representatieve Hoge en Lage Grondwaterstanden (RHG en RLG).



Figuur 5 Gebruikte peilbuizen uit monitoringsnetwerk

Tabel 4 Meetwaardes peilbuizen, RHG en RLG, Ontwatering voor RHG en RLG, maaiveld en meetwaarde reverentie dag 17 mei. De meetperiode voor het bepalen van de waardes is van juli 2020 tot april 2025.

Straatnaam	Put ID	RHG[1] [m NAP]	GG [m NAP]	RLG[2] [m NAP]	Meetwaarde 17 - mei-2024
Landweerstraat-Noord	GLD000000028239	6,70	6,33	6,00	6,48
Nieuwe Steeg	GLD000000079395	6,32	6,09	5,70	-
Pachthoeve	GLD000000079317	7,42	6,99	6,91	-
Friezenweg	GLD000000079305	7,83	7,44	7,21	7,51
Gemiddelde		**7,06**	**6,71**	**6,45**	

Inschatting RHG-projectgebied

Om de grondwaterstanden en de daaruit volgende karakteristieken (RHG, GG en RLG) in te schatten, hebben wij een vergelijking gemaakt. Hiervoor zijn de grondwaterstandmetingen uit het bodemonderzoek [II] vergeleken met de meetwaarden van de peilbuizen rondom het projectgebied (zie bijlage 2).

Binnen het projectgebied zijn grondboringen uitgevoerd, waarbij ook het grondwaterpeil is opgenomen. Dit onderzoek is uitgevoerd op 17 mei 2024 [II]. De grondwaterstanden met bijbehorende boornummers (bijlage 1) zijn in de onderstaande tabel te zien. Bij twee omliggende peilbuizen (GLD000000028239 en GLD000000079305) is op deze zelfde dag de grondwaterstand gemeten (tabel 4). Uit deze metingen blijkt het volgende voor de RHG, GG en RLG:

- De RHG lag 0,22 tot 0,33 m hoger
- De GG lag 0,07 m tot 0,15 m hoger
- De RLG lag 0,3 tot 0,48 m lager

Om rekening te houden met alle worst-case scenario's zijn de volgende uitgangspunten gekozen. Voor de RHG is de stijging van 0,33 m gekozen. Voor de GG is de gemiddelde stijging 0,11 m hoger gekozen en voor de RLG is 0,48 m lager gekozen. De omzetting is met de gemeten grondwaterstanden op 17 mei 2024 is te zien in de onderstaande tabel.

Tabel 5 grondwaterstand binnen het project gebeid op 17 mei 2024 met bijbehorende ontwatering, maaiveldhoogte, per locatie en de ingeschatte RHG per locatie.

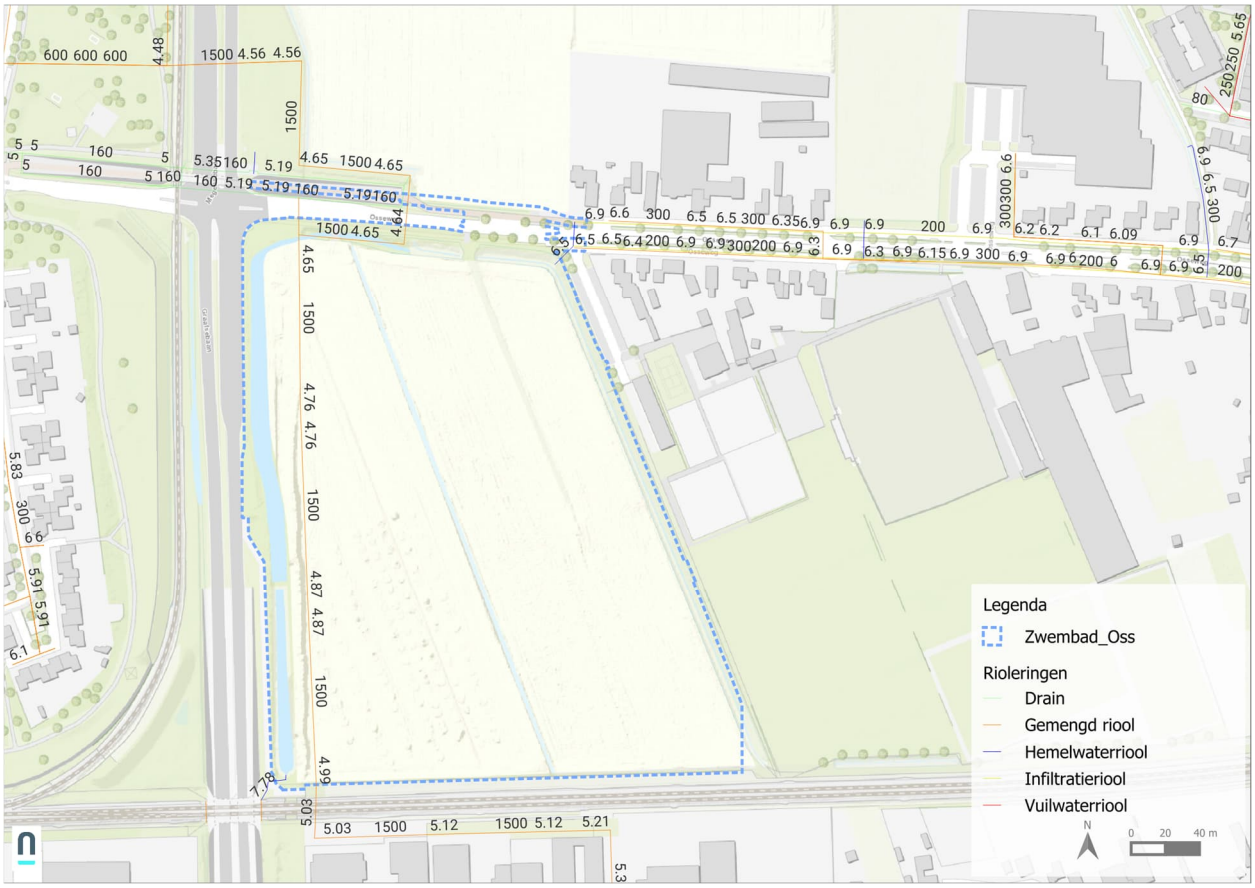
Boring nummer	Ontwatering m-mv	Grondwaterstand NAP	Omzetting naar RHG NAP +m	Omzetting naar GG NAP +m	Omzetting naar RLG NAP +m
01	1,6	6,1	6,43	6,21	5,62
02	1,2	6	6,33	6,11	5,52
03	1,5	6,5	6,83	6,61	6,02
04	1,2	6,1	6,43	6,21	5,62
05	1,3	6,5	6,83	6,61	6,02
06	1,5	6,7	7,03	6,81	6,22
07	1,3	6,7	7,03	6,81	6,22
08	1,4	6	6,33	6,11	5,52
09	1,0	6,1	6,43	6,21	5,62
13a	1,1	6,2	6,53	6,31	5,72
15a	1,1	6,3	6,63	6,41	5,82

Deze omzetting is te zien in de bovenstaande tabel. De resultaten zijn als volgt:

- De RHG ligt gemiddeld op NAP +6,83
- De GG ligt gemiddeld op NAP +6,41 m
- De RLG ligt gemiddeld op NAP +5,82 m

3.5 Bestaande riolering

Aan de westzijde van het gebied loopt een verzamelleiding van het gemengd riool met een diameter van 1500 mm. Deze verzamelleiding bevindt zich aan de zuidzijde met een b.o.b. (binnen onderkant buis) hoogte van NAP +6,49 m en loopt aan de noordzijde af naar een b.o.b. hoogte van NAP +6,15 m. Verder bevindt zich aan de oostzijde van het projectgebied aan de Osseweg een infiltratieleiding. Deze leiding heeft een uitstroomvoorziening aan de watergang binnen het projectgebied, zie onderstaande figuur.



Figuur 6 Rioleringen rondom en binnen het projectgebied

3.6 Bebouwing

In het projectgebied is er geen bebouwing aanwezig. Het omliggende gebied bestaat vooral uit panden met het bouwjaar vóór 1940. De overige gebouwen zijn voornamelijk gebouwd tot 1992. Voor zowel de panden van vóór 1940, als de panden die tussen 1940 en 1992 zijn gebouwd, kan het zijn dat deze een kelder of kruipruimte hebben die vatbaar zijn voor schommelingen in de grondwaterstand.



Figuur 7 Bouwjaar panden

4 Ontwerp

4.1 Ruimtelijk ontwerp

In het figuur hieronder is het ruimtelijke ontwerp voor het zwembad Oss weergegeven.



Figuur 8 Ruimtelijk ontwerp Zwembad Oss

4.2 Vloer- en straatpeil

Het is wenselijk om de nieuwe inrichting zoveel mogelijk te laten aansluiten op de omliggende maaiveldniveaus. Hierbij wordt voorkomen dat er te grote maaiveldsprongen ontstaan tussen bestaande inrichting en de nieuwbouw. Zo wordt het risico op wateroverlast door oppervlakkige afstroming beperkt. Daarnaast heeft de gemeente de volgende eisen conform de ontwateringswens:

- Secundaire wegen, 1,00 m ontwateringsdiepte (kruin van de weg)
- Vloerpeil, 1,30 m ontwateringsdiepte

Tabel 6 Maximale grondwaterstanden bij peilen

	Gewenste minimale ontwatering [m]	Maximale gewenste grondwaterstand [NAP + m]	Minimaal peil [NAP + m]
Straatpeil (kruin)	1,00	6,83	7,83
Vloerpeil	1,30	6,83	8,13

Bij de bovenstaande vloer- en straatpeilen is geen drainage nodig.

4.3 Benodigde waterberging

4.3.1 Oppervlakte verdeling

Op basis van het stedenbouwkundig ontwerp zijn de volgende verhouding tussen de verschillende oppervlakten [IV].

Tabel 7 Oppervlakte verdeling huidig en toekomstig binnen het projectgebied

Oppervlakten tool Hoogheemraadschap	Huidige situatie [m²]	Nieuwe situatie [m²]	Aandeel verharding [m²]
Plangebied	78.742	78.742	-
Verharding			
Hard oppervlak bebouwing	0	10.910	10.910
Hard oppervlak wegen	7.606	6.995	6.995
Hard oppervlak parkeren		1.610	1.610
Hard oppervlak paden		4.569	4.569
Hard oppervlak fietspad		2.358	2.358
Hard oppervlak overig		582	582
Onverhard			
Wateroppervlak	6.965	1.676	0
Groenoppervlak	64.171	41.780	0
waterberging	0	2100	0
Halfverhard			
Looppaden	0	1.083	514,5
Parkeren	0	5.052	2.526
Toename verharding	7.606	-	**22.494,5**

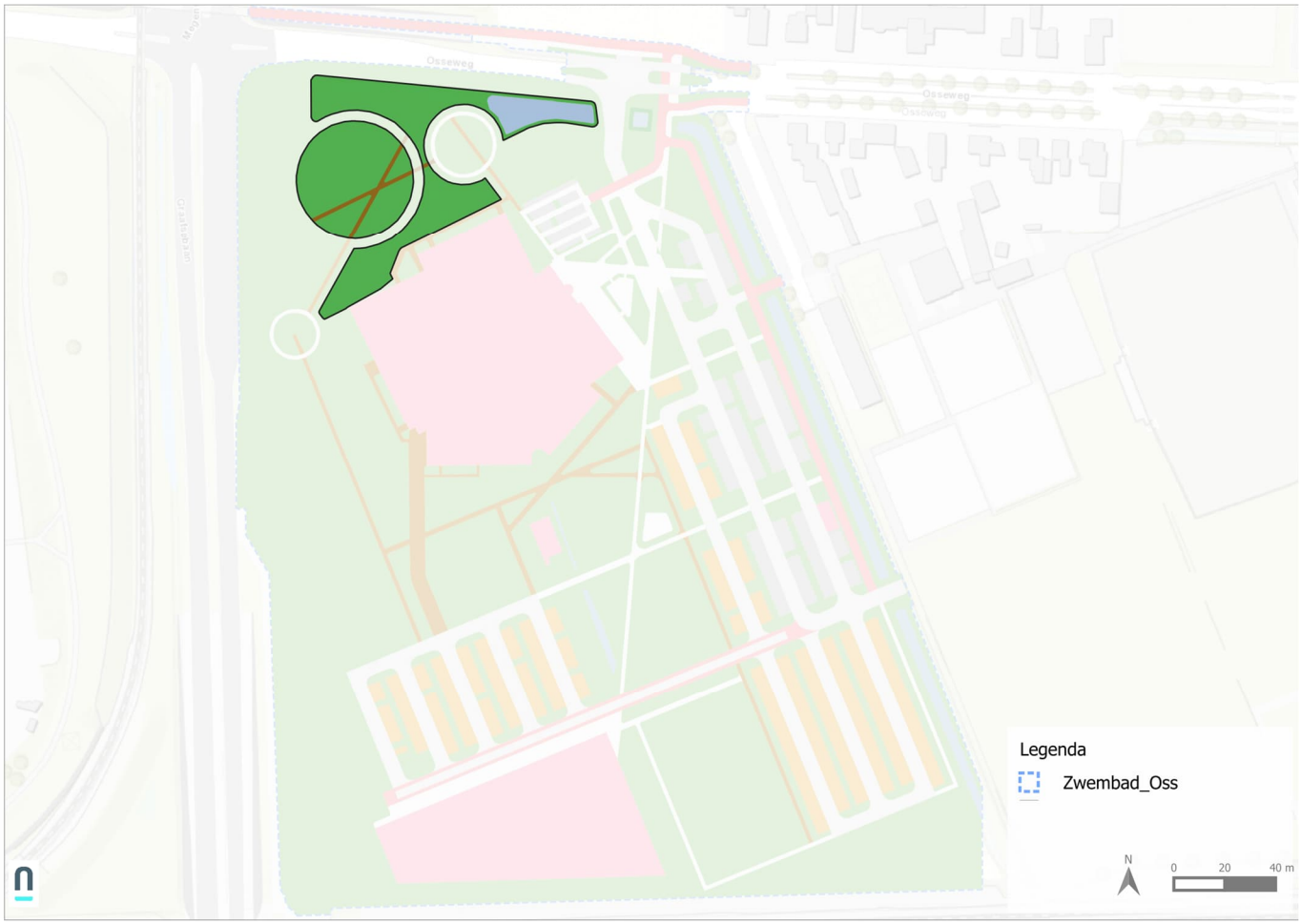
De totale verharding neemt toe met 22.494,5 m² binnen het projectgebied.

4.3.2 Watercompensatie

Aan de hand van de eisen van het waterschap moet de toename van verharding worden gecompenseerd. Van het toegenomen verhard oppervlak moet er 60mm/m² worden opgeslagen. Met een toename van 22,494,5m² is de watercompensatie als volgt:

- Compensatie verhardingstoename: 22.494,5 * 0,06 = **1.349,67 m³**

Binnen het projectgebied bevindt zich een waterberging met een oppervlak van 4.134 m², zie onderstaande figuur. Als deze wateropslag 0,4 m diep wordt gemaakt met een talud van 1:3 heeft deze een bodemoppervlak van 3.382 m³. Met deze afmetingen heeft de wadi een inhoud van 1.465,6 m³. Met deze waterberging wordt er voldaan aan de eisen van het waterschap.



Figuur 9 Waterberging binnen project gebied

5 Voorlopig Ontwerp DIT-riool

Het HWA wordt gecombineerd met de drainage/infiltratie (DIT-riool). Het ontwerp van het hemelwaterafvoersysteem is te zien in het onderstaande figuur. Bij het ontwerpen van het DIT-riool zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

- Het hemelwatersysteem watert af aan de noordzijde en oostzijde van het projectgebied op het open wateroppervlak;
- Het systeem wordt aangelegd op een diepte van NAP +5,82 m. Hiermee staan de leidingen altijd onderwater, waardoor ijzerafzettingen door zuurstof inmenging en wortelingroei worden voorkomen;
- Het instelniveau (drempelhoogte) is afgesteld op de gemiddelde grondwaterstand: NAP +6,41 m;
- Diameter hoofdleidingen DT-riool 315 mm tot 400 mm.



Figuur 10 Ontwerp HWA riolering zwembad Oss

6 Hydraulische toetsing

6.1.1 Toetsing rioolontwerp

Op basis van de uitgevoerde analyse van de waterbergingsmogelijkheden zijn vervolgstappen gezet richting de toetsing van het rioolontwerp in InfoWorks. Hiervoor is gebruik gemaakt van het gemaakte riolering ontwerp. In het model zijn waterbergingsmogelijkheden verwerkt. Doel van deze toetsing is om te beoordelen of het ontwerp voldoet aan de gestelde hydraulische randvoorwaarden, inclusief de opvang van extreme neerslaggebeurtenissen.

Uitgangspunten
De uitgangspunten van het rioolmodel zijn hieronder beschreven:

- Voor de halfverharding is 50% afwatering genomen;
- Het HWA-stelsel ligt vlak;
- Het HWA-stelsel ligt met een BOB op de RLG, NAP +5,82 m;
- Leidingen van 315 mm tot 500 mm.

6.1.2 Resultaten hydraulische toetsing

Bui 9
In het huidige ontwerp komt er bij een bui 9 situatie geen water op straat, Zie onderstaande figuur.



Figuur 11 Water op straat bui 9

Bui 10

In het huidige ontwerp komt er bij een bui 10 situatie water op straat. Dit is het geval bij de vier putten onder in het gebied. De hoeveelheid aan water op straat heeft op het hoogtepunt een volume van 0,8 m^3.



Figuur 12 Water op straat bui 10

Zie onderstaande figuur

70 mm bui

In het huidige ontwerp komt er bij een 70 mm bui ook water op straat. Dit is het geval bij de vier putten onder in het gebied. De hoeveelheid aan water op straat heeft op het hoogtepunt een volume van 1,52 m^3.



Figuur 13 Water op straat bui 10

Zie onderstaande figuur

7 Conclusie en aanbevelingen

De realisatie van Zwembad Oss resulteert in een groter verhard oppervlak. Aangezien de lokale verwerking van hemelwater op het projectterrein een vereiste is, zijn uit onze analyse en berekeningen de onderstaande conclusies en aanbevelingen voortgekomen.

	Conclusie
Straatpeil	Om tot de gewenste ontwateringsdiepte te komen worden de volgende minimale vloer- en straatpeilen aanbevolen: - Minimaal straatpeil: NAP 8,13 m - Minimaal vloerpeil: NAP 7,83m Bij deze peilen hoeft er geen drainage te worden aangelegd in het gebied.
Waterberging	Door de implementatie van de waterberging tijdens het ontwerp van het projectgebied, is voldaan aan de bergingseisen van zowel de gemeente als het waterschap.
HWA	Het HWA-systeem voldoet aan de eisen: - Bij een bui 9 situatie is er geen water op straat. - Bij een bui 10 situatie zijn er in het zuiden van het projectgebied 4 putten die water op straat hebben. In totaal is er 0,8 m^3 water op straat in die situatie. - Bij een bui van en een 70 mm zorgen de 4 putten ten zuiden van het projectgebied ook voor water op straat. In deze situatie is er in totaal 1,52 m^3 op straat.

Bijlagen 1: grondboringen

aeres milieu

ingenieursbureau voor bodem, archeologie, geohydrologie, ecologie

Infiltratieonderzoek & weging van het waterbelang Osseweg te Oss

3. INFILTRATIEONDERZOEK

Om de doorlatendheid van de bodem binnen het plangebied vast te leggen, in combinatie met een concretere bepaling van de lokale bodemsamenstelling, is binnen het plangebied veldwerk verricht bestaande uit grondboringen en infiltratiemetingen.

3.1. Opzet onderzoek

Door praktijkervaringen is vastgesteld dat een infiltratiesnelheid van ca. 0,4 meter per dag vereist is voor het succesvol toepassen van een infiltratievoorziening. Bij een lagere doorlatendheid kunnen reducerende omstandigheden optreden in de onverzadigde zone, die een ongunstige invloed hebben op het verwerkingsvermogen van een voorziening.

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

Hieruit kan worden afgeleid dat de infiltratiesnelheid van de ondergrond geen constante waarde heeft, maar van plaats tot plaats varieert, waarbij zelfs op vrij kleine schaal belangrijke verschillen kunnen optreden. In de hydrogeologische literatuur worden diverse waarden gegeven voor de infiltratiesnelheid van diverse afzettingen en sedimenten, zie tabel 2 *[stichting Rioned leidraad C2510]*.

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

Tabel 2: Waarden voor de doorlatendheid van diverse afzettingen, uit de hydrogeologische literatuur.

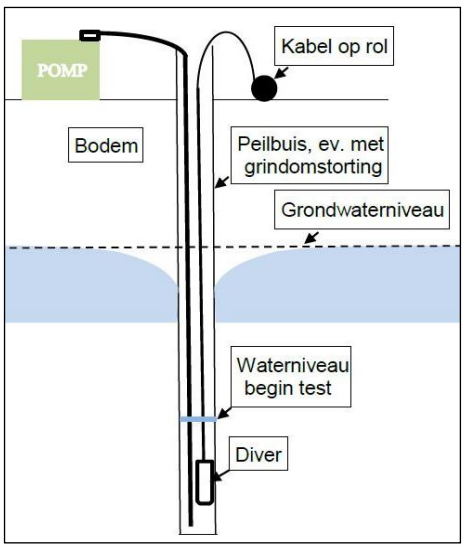
Als eenheid is gekozen voor m/d, hoewel in de literatuur ook mm/h (landbouw) en m/s (hydrogeologie) worden gehanteerd. De eenheid m/d sluit aan bij wat in Nederland gebruikelijk is en leidt bovendien tot overzichtelijke getallen. Opgemerkt wordt dat men in de hydrogeologie vooral is geïnteresseerd in de horizontale doorlatendheid, terwijl voor de infiltratiesnelheid meestal juist de verticale doorlatendheid van belang is. In het algemeen is de horizontale doorlatendheid een factor 5 – 15 groter dan de verticale.

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

De doorlatendheid boven de grondwaterstand (onverzadigde zone) is bepaald door middel van de “Open-end-test” en de “Porchettest”. De gebruikte meetmethoden worden reeds decennialang toegepast en zijn uitvoerig gedocumenteerd.

Afhankelijk van de toe/afstroming tijdens het veldwerk wordt gekozen voor een pompproef of Slugtest.

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

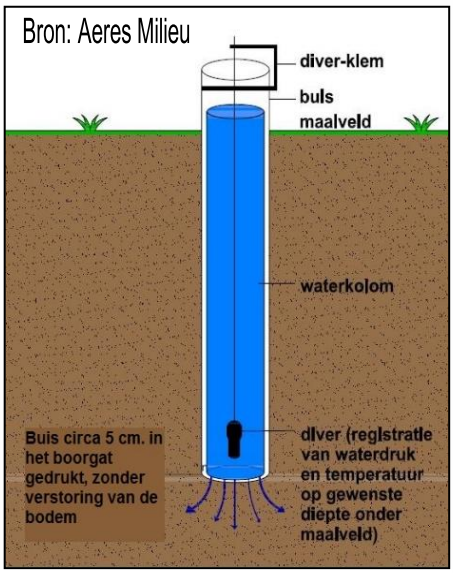


Afbeelding 5: Principetekening Slugtest

De zogenaamde “Open-end” test is zeer geschikt voor het meten van de onverzadigde verticale doorlatendheid van een bodemlaag.

Deze test wordt als volgt uitgevoerd (Afb. 6): Met een handboor wordt een gat geboord tot op de laag waarvan de doorlatendheid bepaald moet worden. In het boorgat wordt vervolgens een blinde verbuizing geplaatst, die aan de onder- en bovenzijde is geopend, en die boven het maaiveld uitsteekt. Deze buis wordt in de bodem gedrukt, en geheel gevuld met water, dat in de ondergrond infiltreert (de "voornatting"). Nadat de ondergrond aldus voldoende verzadigd is geraakt met water, wordt vervolgens met behulp van een druksensor (diver) gemeten met welke snelheid het waterpeil in de buis daalt.

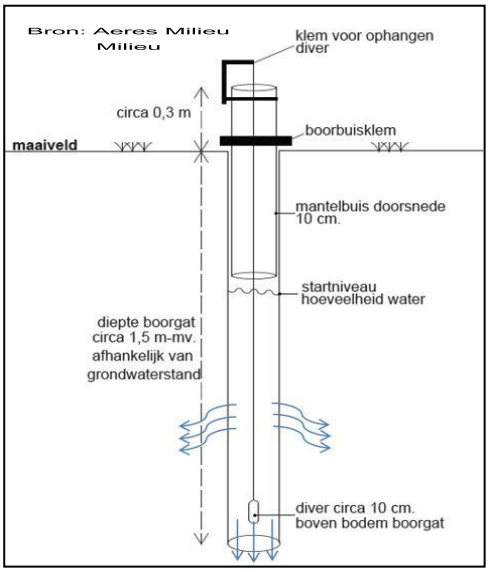
Hieruit wordt berekend hoe groot de infiltratiesnelheid van het water in de bodem is. Deze is afhankelijk van de inwendige doorsnede van de buis, de drukhoogte (=de lengte van de waterkolom in de buis), het bodemtype en de snelheid waarmee het peil daalt. Met deze meetmethode wordt voornamelijk de verticale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



Afbeelding 6: Principetekening Open-end-test

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

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



Afbeelding 7: Principetekening Porchettest

3.2. Resultaten veldwerk

Het veldwerk is uitgevoerd op 17 mei 2024. Voor de bepaling van de toekomstige planinvulling zijn 7 infiltratiemeetpunten en 9 diepere profielboringen geplaatst om de lokale bodemopbouw beter vast te stellen. De infiltratiemeting zijn verspreid over het plangebied uitgevoerd op diverse dieptes om een globale visie te krijgen van de infiltratiemogelijkheden.

De resultaten van het uitgevoerde veldonderzoek zijn onderverdeeld in een nadere beschrijving van de lokale bodemopbouw en de infiltratiesnelheden van de onverzadigde bodem. De boor- en meetpuntlocaties zijn opgenomen op een situatietekening in bijlage 3.

Lokale bodemopbouw

Globaal gezien is er een onderscheid in bodemopbouw tussen de linker- en rechterhelft van het plangebied (gescheiden door de centrale boslijn). Tevens kent de linkerhelft een hogere maaiveldligging. Op het westelijk gedeelte komt er in de toplaag een matig fijne, zwak siltige, matig humeuse zandlaag voor tot ca. 30 - 80 cm-mv. Op het oostelijk gedeelte is deze humeuse toplaag dikker en wordt deze waargenomen tot een einddiepte van ca. 1,0 – 1,4 m-mv. Globaal gezien komt er binnen het gehele plangebied een zeer fijne, zwak siltige zandlaag voor tot de geboorde einddiepte van 2,0 meter onder maaiveld. Tot de geboorde einddieptes zijn er geen bodemlagen waargenomen die mogelijks een negatief effect hebben op de infiltratiemogelijkheden.

Afbeelding 8 en 9 geven de algemene bodemopbouw visueel weer. Hierbij geeft afbeelding 7 de globale bodemopbouw van de westelijke helft van het plangebied weer. Afbeelding 8 geeft een globale bodemopbouw weer van de oostelijke helft van het plangebied. Het grondwater is bij de uitvoering aangetroffen tussen 1,0 en 1,5 m-mv. Tijdens het veldwerk zijn er geen infiltratie belemmerende bodemlagen waargenomen. De boorpuntlocaties zijn opgenomen op de situatietekening in bijlage 3 en de boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 5.





Afbeelding 8 en 9: leesrichting van linksboven naar rechtsonder uitgelegd per halve meter.

Metingen onverzadigde zone

Op de onderzoekslocatie zijn zeven infiltratiemetingen uitgevoerd. Na enige tijd voornatting is de meting gestart met een gemiddelde meetduur van circa 15 minuten per meetronde. Alle metingen zijn vastgelegd door middel van een diver, waarbij elke 5 seconden het drukverschil tussen het boorgat en de luchtdruk wordt gemeten. Door de zeer goede verticale infiltratiesnelheid bij meting 11 en 12 is de porchettest op deze meetpunt niet uitgevoerd (overbodig). De infiltratiesnelheid in de onverzadigde zone (boven de grondwaterstand) is berekend uit de verkregen velddata. De meetresultaten zijn visueel opgenomen in bijlage 5. Tabel 3 geeft de berekende k-waarden weer.

Meetpunt	Verticale infiltratiesnelheid [m/d]	Horizontale infiltratiesnelheid [m/d]	Diepte [m-mv.]
10	1,22	0,55 / 0,75	0,7
11	1,57 / 0,76	-	1,1
12	19,7 / 11,9	-	1,4
13	0,27	0,93 / 0,17	0,5
14	0,05	0,92 / 0,44	0,45
15	0,91	0,14 / 0,18	0,55
16	0,00	0,19 / 0,11	0,55

Tabel 3: Resultaten van het uitgevoerde infiltratieonderzoek in de onverzadigde zone

Metingen verzadigde zone

Uit de verkregen metingen bij de proeven in de tijdelijke peilbuis zijn de resultaten van de infiltratiesnelheid van de verzadigde bodem berekend. Deze zijn in tabel 4 opgenomen.

Meetpunt	infiltratiesnelheid [m/d]	Diepte filtertraject [m-mv.]
P13	2,0 / 2,0	1,7 – 2,7
P15	2,2 / 3,2	1,7 – 2,7

Tabel 4: Resultaten van het uitgevoerde infiltratieonderzoek in de verzadigde zone

Conclusie infiltratie onderzoek

Uit de metingen in de onverzadigde zone blijkt dat de matig fijne, zwak siltige toplaag op de hoger gelegen delen (westelijk gedeelte) een zeer goede infiltratie toelaat. Op deze hoger gelegen delen (westelijk) is de lokale bodem zeer geschikt voor de aanleg van een infiltratievoorziening. Rekening houdend met een veiligheidsfactor kan ter plaatse van meetpunt 11 en 12 gerekend worden met een k_v-waarde van ca. 1,0 meter per dag en k_H-waarde van 4,0 meter per dag.

De metingen uitgevoerd in het lagergelegen deel (oostelijk) kennen een matige (meting 13 en 14) tot slechte (meting 15 en 16) infiltratiesnelheid. Derhalve zijn er bijkomend 2 slugtesten uitgevoerd voor de infiltratie van de verzadigde zone te bepalen. Uit de slugtest in de verzadigde zone blijkt dat infiltratie ter plaatse goed toepasbaar is met een k-waarde van 2,0 meter per dag ter hoogte van meetpunt P13 en 2,7 meter per dag ter hoogte van meetpunt P15.

Infiltratie kan ter plaatse in de bodem plaatsvinden. In het westelijk gedeelte van het plangebied is dit zeer goed toepasbaar. In het oostelijk gedeelte van het plangebied zijn de gemeten waardes lager waardoor ter plaatse geen absolute infiltratievoorziening geadviseerd wordt. Een hemelwatervoorziening wordt best voorzien van een leegloopmogelijkheid en een (oppervlakkige) noodoverloop voor hevige of langdurige buineerslag. Dit is mogelijk richting de oostelijk gelegen primaire watergang of het openbaar gebied.

4. PLANVOORNEMEN EN AFWEGING

Het plangebied wordt in de huidige situatie voornamelijk gebruikt voor landbouwactiviteiten en een parkeerterrein oostelijk. In de toekomstige situatie wordt het gehele projectgebied ontwikkeld. De gemeente wil graag meerdere functies realiseren op het terrein, echter bestaat hier nog geen concreet plan voor. De mogelijke functies waaraan gedacht wordt zijn: zwembad, voetbalveld, padelbaan, sportcentrum, school voor speciaal onderwijs etc. Met oog op een evenwichtige toedeling van functies en locaties wordt, rekening houdend met o.a. het aspect water, een gebiedsvisie opgesteld.

Bij dit project zal het afvoerend hemelwater moeten worden opgevangen. Hiervoor dient voldoende ruimte voorzien te zijn binnen het projectgebied. Voor de verwerking van hemelwater is berging met oppervlakkige afstroming van hemelwater een mogelijke methode om af te voeren. Om te voorkomen dat oppervlakkige waterstromen overlast of schade veroorzaken, worden de waterstromen gestuurd naar de greppels naast de straten. Daarnaast zal de oppervlakkige afstroming van hemelwater op de kavels ook moeten afstromen naar deze greppels. De greppels hebben een transport- en infiltratiefunctie voor het regenwater richting de (aan te leggen) lagergelegen berging-/infiltratievoorzieningen.

4.1. Toename verharding

Hemelwater dient waar mogelijk ter plaatse verwerkt te worden. De toename aan verharding hangt af van de toekomstige inpassing. Toekomstige ontwikkelingen dragen bij aan de toename aan verharding. In het plangebied ligt in de huidige situatie ook al verharding. Dit deel wordt niet meegenomen in de toename.

Aanleg van nieuw verhard oppervlak leidt tot versnelde afvoer van hemelwater naar watergangen. Deze toename aan verhard oppervlak dient gecompenseerd te worden. Door de grote van het plangebied (toename verharding > 10.000 m^2) dient in samenwerking met het waterschap een maatwerkoplossing uitgewerkt te worden voor de berging van 60 mm neerslag. De ontwikkelingslocatie ligt binnen gevoeligheidsfactor 1, derhalve kan conform de rekenregel (toename verharding [m^2] x 0,06m) de verplichte bergingsopgave berekend worden.

4.2. Inpassing bergingsopgave

Uit het infiltratie onderzoek blijkt dat infiltratie ter plaatse goed toepasbaar is. Gezien de ingeschatte GHG op ca. 6,5 m +NAP kan eenvoudig een bovengrondse (voorkeur) of ondergrondse infiltratievoorziening aangelegd worden. De keuze voor een voorziening is afhankelijk van de eigen voorkeur, het toekomstig planvoornemen (gewenste terreininvulling en type verharding) en hiermee samenhangend de benodigde bergingscapaciteit. Bij ondergrondse voorzieningen dient een ontluchting voorzien te worden welke tevens als noodoverloop kan fungeren. Voor boven normatieve buien dient in binnenstedelijk gebied een noodoverloop aangelegd te worden. Dit kan (bij voorkeur) eenvoudig bovengronds in het straatwerk ingepast worden.

Aanvullend kan ter plaatse meer groen of waterberging door bijvoorbeeld groendak toegepast worden. Verder kan gekozen worden voor waterpasserende bestrating, balkonbakken met waterreservoir etc.. Afhankelijk van de toekomstige invulling en verhardingstoename dient de bergingseis berekend te worden.

Verantwoordelijkheden van o.a. onderhoud moeten van te voren worden vastgelegd zodat de werking van de voorzieningen in stand gehouden wordt. Het omliggend terrein dient zo aangelegd te worden dat excessief water kan afstromen naar laagte of groen op eigen perceel en niet naar de omliggende bebouwing. Door rekening te houden met de genoemde aandachtspunten met o.a. 60 mm hemelwaterverwerking op eigen perceel wordt klimaatbestendig ontwikkeld en is door de ontwikkeling geen verhoogd risico op wateroverlast te verwachten.

Een nadere uitwerking van het toekomstig HWA- en DWA-stelsel dient opgemaakt te worden door de architect of constructeur van de voorziening en dient bij de vergunningsaanvraag gedetailleerd in een uiteindelijk planontwerp vastgelegd te worden conform de geldende normen. Hierop wordt getoetst door het bevoegd gezag.

Eventueel benodigde vergunningen worden niet middels deze weging van het waterbelang geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden via het Omgevingsloket.

5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

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

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

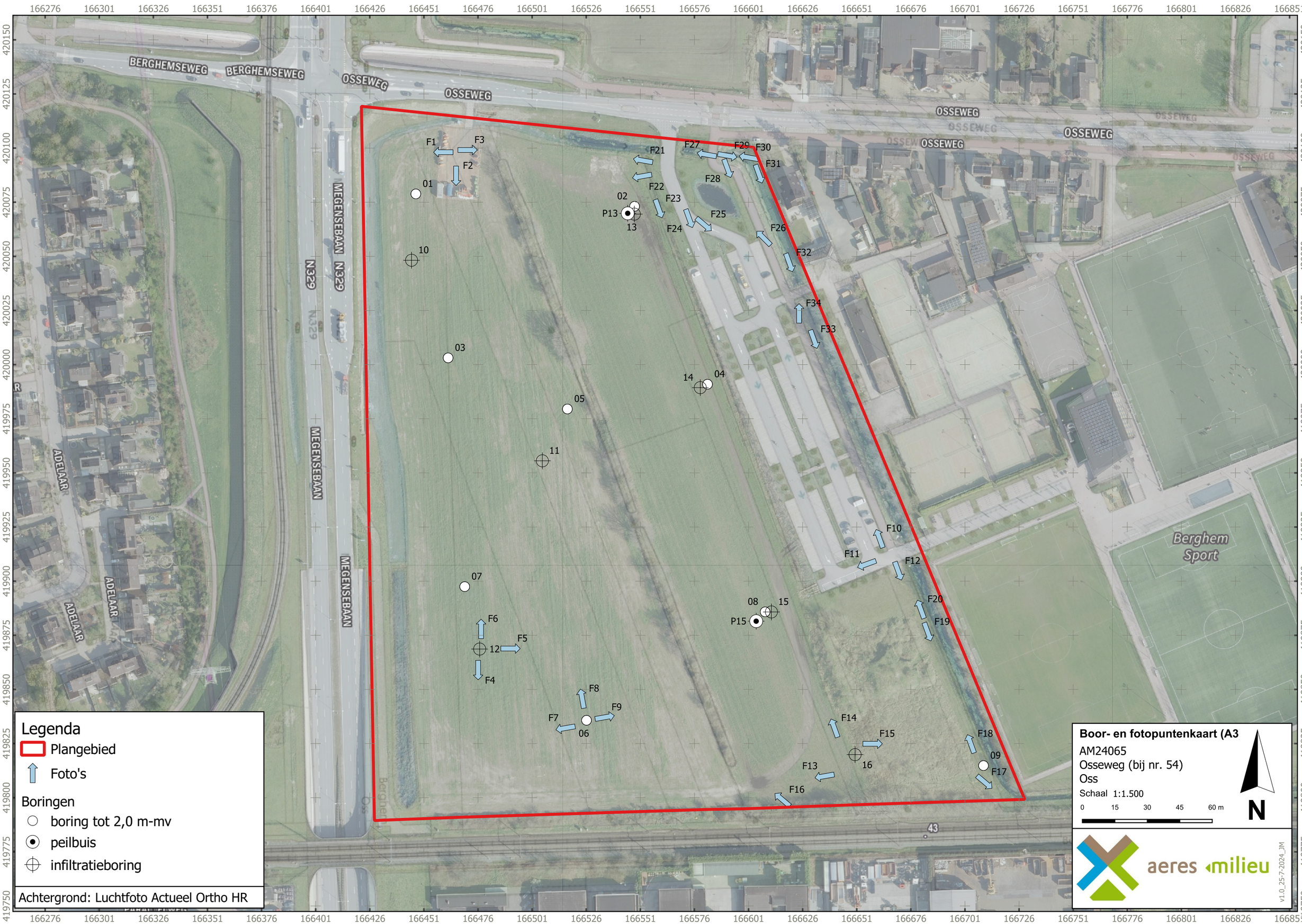
Toe te passen duurzame materialen:

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

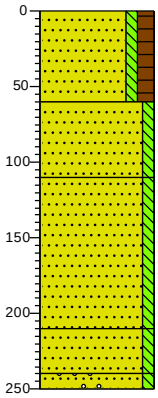
Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering, kan wateroverlast ontstaan. Het moet te allen tijde worden voorkomen dat wateroverlast bij bebouwing en bij derden ontstaat. Het gebruik en het overlopen van de hemelwatervoorziening mag niet leiden tot schade aan in de nabijheid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

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

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

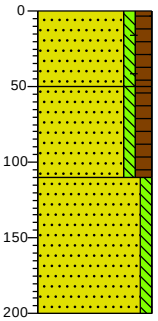

166276 166301 166326 166351 166376 166401 166426 166451 166476 166501 166526 166551 166576 166601 166626 166651 166676 166701 166726 166751 166776 166801 166826 166851
420150 420125 420100 420075 420050 420025 420000 419975 419950 419925 419900 419875 419850 419825 419800 419775 419750
BERGHEMSEWEG
BERGHEMSEWEG
OSSEWEG
OSSEWEG
OSSEWEG
OSSEWEG
OSSEWEG
MEGENSEBAAN
N329
N326
ADELAAR
ADELAAR
ADELAAR
MEGENSEBAAN
MEGENSEBAAN
Berghem Sport
43
F1
F2
F3
01
10
03
05
11
07
F6
F5
12
F4
F8
F7
F9
06
02
P13
13
F21
F22
F23
F24
F25
F27
F29
F30
F31
F28
F26
F32
14
04
F34
F33
F10
F11
F12
08
15
P15
F20
F19
16
F14
F15
F13
F16
09
F18
F17
Legenda
Plangebied
Foto's
Boringen
boring tot 2,0 m-mv
peilbuis
infiltratieboring
Achtergrond: Luchtfoto Actueel Ortho HR
Boor- en fotopuntenkaart (A3
AM24065
Osseweg (bij nr. 54)
Oss
Schaal 1:1.500
0 15 30 45 60 m
N
aeres milieu
v1.0_25-7-2024_JM

Boring: 01



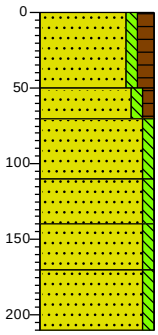
0 braak
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, sporen wortels, donkerbruin, Edelmanboor
60 Zand zeer fijn, zwak siltig, beigegeel, Edelmanboor
110 Zand zeer fijn, zwak siltig, grijsbeige, Edelmanboor
210 Zand zeer fijn, zwak siltig, grijsbeige, Zuigerboor handmatig
240
250 Zand matig fijn, zwak siltig, sporen grind, beigegrijs, Zuigerboor handmatig

Boring: 02



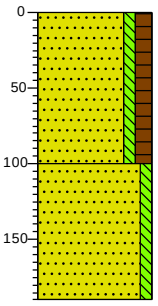
0 gras
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, sporen baksteen, donkerbruin, Edelmanboor
50 Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
110 Zand matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
200

Boring: 03



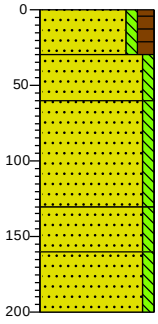
0 braak
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50 Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker oranjebruin, Edelmanboor
70 Zand matig fijn, zwak siltig, licht beigegrijs, Edelmanboor
110 Zand matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, licht oranjegrijs, Edelmanboor
140 Zand zeer fijn, zwak siltig, licht oranjegrijs, Edelmanboor
170 Zand zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
210

Boring: 04



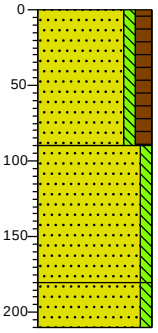
0 gras
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
100 Zand zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
190

Boring: 05



0 braak
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
30 Zand matig fijn, zwak siltig, bruinbeige, Edelmanboor
60 Zand matig fijn, zwak siltig, sporen roest, licht oranjegrijs, Edelmanboor
130 Zand zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
160 Zand zeer fijn, zwak siltig, licht grijsoranje, Edelmanboor
200

Boring: 06



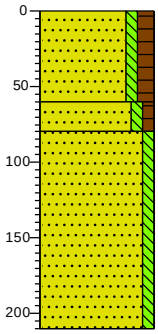
0 braak
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
90 Zand matig fijn, zwak siltig, sporen roest, licht oranjegrijs, Edelmanboor
180 Zand matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, grijsoranje, Edelmanboor
210

Projectnaam: Osseweg (bij nr. 54), Oss

Projectcode: AM24065

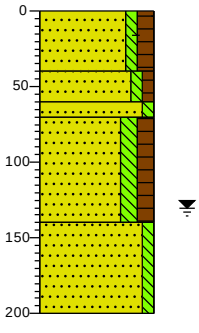
Opdrachtgever: Gemeente Oss

Boring: 07



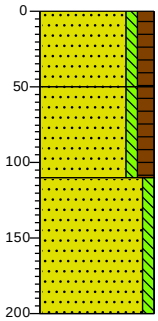
0 braak
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
60
Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
80
Zand zeer fijn, zwak siltig, licht beigegrijs, Edelmanboor
210

Boring: 08



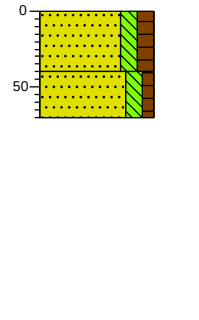
0 gras
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, sporen baksteen, sporen wortels, donkerbruin, Edelmanboor
40
Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, grijsbruin, Edelmanboor
60
70
Zand matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
140
Zand zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
200

Boring: 09



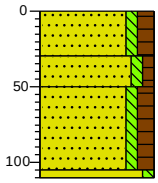
0 gras
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, sporen roest, donker zwartbruin, Edelmanboor
110
Zand matig fijn, zwak siltig, licht beigegrijs, Zuigerboor handmatig
200

Boring: 10



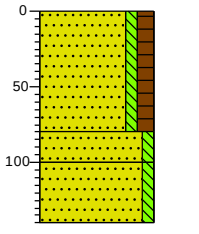
0 braak
Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, sporen wortels, donkerbruin, Edelmanboor
40
Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, sporen roest, donker geelbruin, Edelmanboor
70

Boring: 11



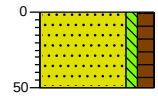
0 braak
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
30
Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, grijsbruin, Edelmanboor
50
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
105
110
Zand matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, licht oranjegrijs, Edelmanboor

Boring: 12



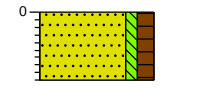
0 braak
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
80
Zand zeer fijn, zwak siltig, beigegrijs, Edelmanboor
100
Zand zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, oranjegrijs, Edelmanboor
140

Boring: 13



0 gras
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50

Boring: 14



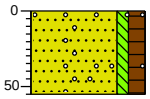
0 gras
Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, sporen wortels, donkerbruin, Edelmanboor
45

Projectnaam: Osseweg (bij nr. 54), Oss

Projectcode: AM24065

Opdrachtgever: Gemeente Oss

Boring: 15

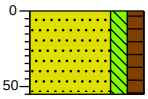


0 gras

Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, sporen grind, donkerbruin, Zuigerboor handmatig

55

Boring: 16

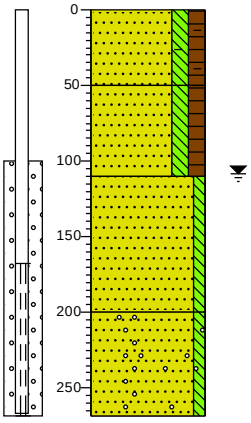


0 gras

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

55

Boring: 13a



0 akker

Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, sporen baksteen, donker grijsbruin, Edelmanboor

50

Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor

110

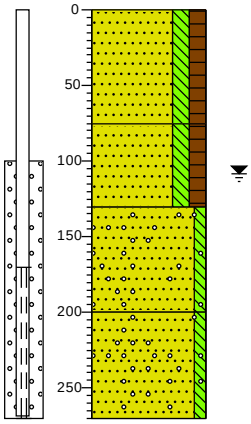
Zand matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Zuigerboor handmatig

200

Zand matig grof, zwak siltig, sporen grind, lichtgrijs, Zuigerboor handmatig

268

Boring: 15a



0 akker

Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

75

Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor

130

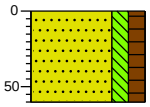
Zand matig fijn, zwak siltig, sporen grind, lichtgrijs, Edelmanboor

200

Zand matig grof, zwak siltig, sporen grind, lichtgrijs, Zuigerboor handmatig

270

Boring: 16a



0 gras

Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor

60

Projectnaam: Osseweg (bij nr. 54), Oss

Projectcode: AM24065

Opdrachtgever: Gemeente Oss

Legenda (conform NEN 5104)

grind

- Grind, siltig
- Grind, zwak zandig
- Grind, matig zandig
- Grind, sterk zandig
- Grind, uiterst zandig

zand

- Zand, kleïig
- Zand, zwak siltig
- Zand, matig siltig
- Zand, sterk siltig
- Zand, uiterst siltig

veen

- Veen, mineraalarm
- Veen, zwak kleïig
- Veen, sterk kleïig
- Veen, zwak zandig
- Veen, sterk zandig

klei

- Klei, zwak siltig
- Klei, matig siltig
- Klei, sterk siltig
- Klei, uiterst siltig
- Klei, zwak zandig
- Klei, matig zandig
- Klei, sterk zandig

leem

- Leem, zwak zandig
- Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

- zwak humeus
- matig humeus
- sterk humeus
- zwak grindig
- matig grindig
- sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

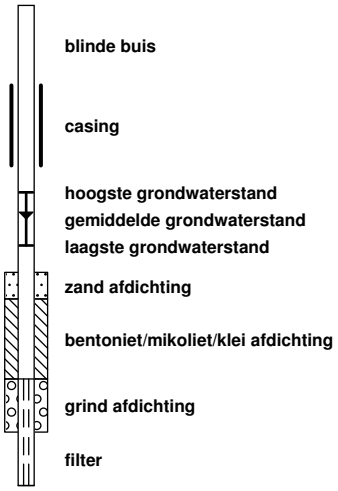
monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand
- slib
- water

peilbuis



Bijlagen 2: Peilbuis gegevens

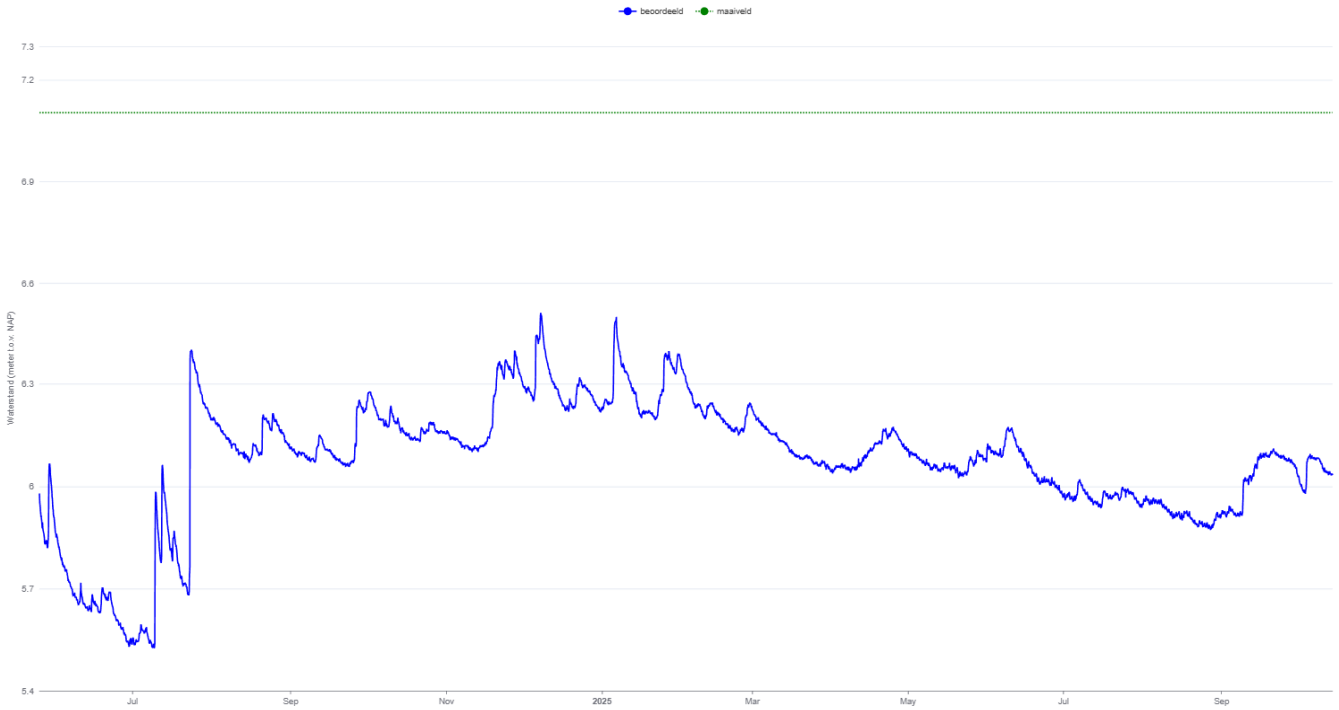
GLD000000028239: RHG NAP +6,70 m, GG NAP +6,33 m, RLG NAP +6,00m



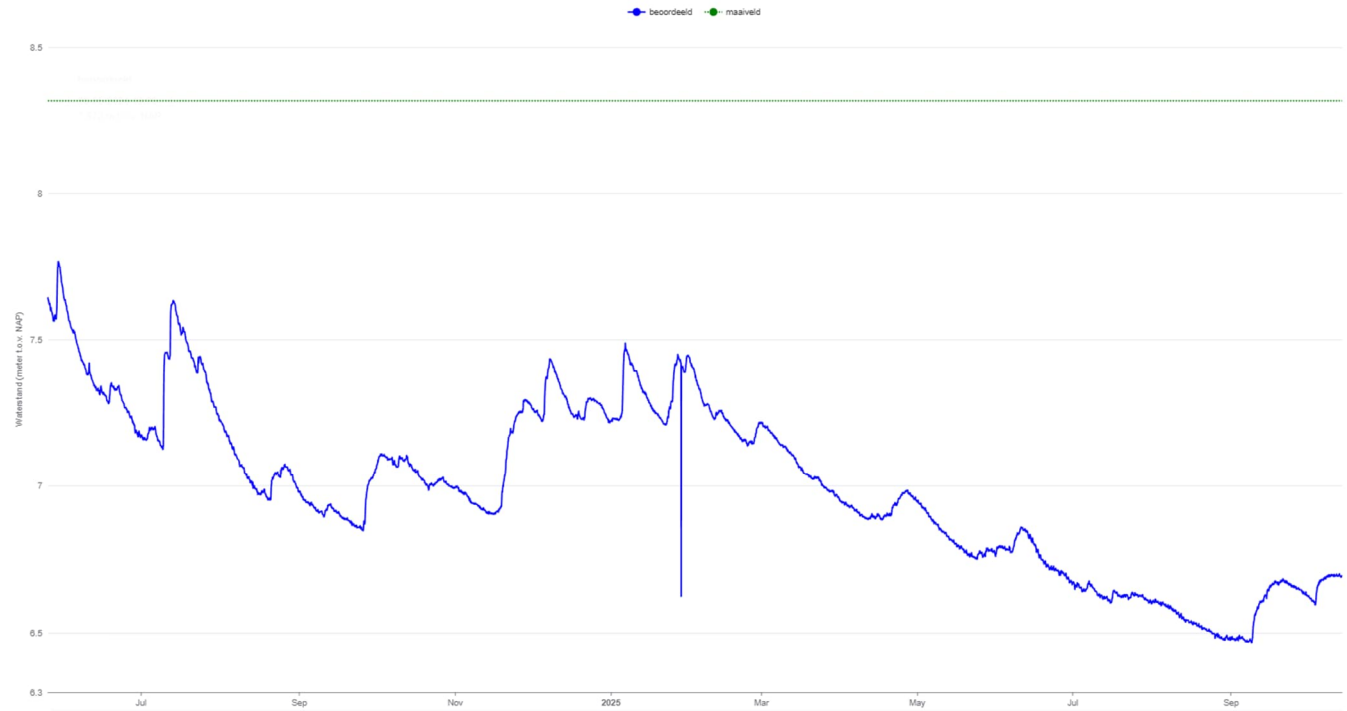
GLD000000079305: RHG NAP +7,83 m, GG NAP +7,44 m, RLG NAP +7,21 m



GLD000000079395: RHG NAP +8,32 m, GG NAP +6,09 m, RLG NAP +5,70 m



GLD000000079317: RHG NAP +7,42 m, GG NAP +6,99 m, RLG NAP +6,92 m



nepocon

Constructief werken aan de **toekomst**