



mhpoly
consultants engineers

rapport **INFILTRATIEBEREKENINGEN**

project **BEDRIJVENTERREIN ZANDSTRAAT GEMERT**

opdrachtgever **SUJO Groep**

documentcode **24016X2**

versie **3.0**

datum **21 augustus 2024**

status **Definitief**





INFILTRATIEBEREKENINGEN

BEDRIJVENTERREIN ZANDSTRAAT GEMERT

Projectnummer MH Poly 24016X2
Referentie klant Infiltratieberekeningen Zandstraat Gemert

Versiebeheer

Versie	Datum	Omschrijving	Auteur	Controleur
1.0	25-07-2024	Definitieve rapportage	SSI/DOO	TGL
2.0	16-08-2024	Definitieve rapportage	SSI	DOO
3.0	21-08-2024	Definitieve rapportage	SSI	



INHOUD

SAMENVATTING	4
1 INLEIDING	5
1.1 Situatiebeschrijving	5
1.2 Aanleiding & doel	5
2 LOCATIEGEGEVENS	6
2.1 Algemeen	6
2.2 Landschap- en omgeving	6
2.3 Ontwerp	10
3 WATEROPGAVE	11
3.1 Eisen Gemeente Gemert-Bakel	11
3.2 Riolering	11
3.3 Infiltratieberekeningen	11
3.3.1 Opslag capaciteit	
3.3.2 Compartimentering	
3.3.3 Infiltratie zones	
3.3.4 Groenstroken	
3.3.5 Perceelsgrenzen	
3.3.6 Grondwaterstand	
3.4 Conclusie	18

BIJLAGEN

1. ONTWERP
2. RAPPORT K-WAARDE
3. RAPPORTEN BODEMONDERZOEKEN



SAMENVATTING

Dit rapport, opgesteld door MH Poly Consultants & Engineers B.V. in opdracht van SUJO Groep, biedt een toelichting op de waterbergingsopgaven op het te realiseren bedrijventerrein aan de Zandstraat te Gemert. Het doel is om te voldoen aan de waterbeheer-eisen van de gemeente Gemert-Bakel, zoals vastgelegd in het Gemeentelijk Watertakenplan 2019-2023. Het terrein zal bestaan uit diverse loodsen, een hoofdweg met waterpasserende verharding, parkeervakken met grasbetontegels, en omliggende groenstroken.

De waterhuishouding op het terrein is zodanig ontworpen dat neerslag van 60 mm per vierkante meter binnen een uur, wat overeenkomt met een totale waterbergingsopgave van 1.188 m³, effectief kan worden geborgen. Dit wordt gerealiseerd door de aanleg van een granulaatlaag van 50 cm en een splitlaag van 5 cm, die samen een totale laagdikte van 55 cm, met een holle ruimte van circa 30% bieden. Deze holle ruimte wordt gebruikt voor de wateropslag van het regenwater in de bodem. De afwatering van de daken is zodanig gepositioneerd dat het regenwater naar de waterpasserende bestrating wordt geleid, waar het vervolgens in de granulaat- en splitlaag kan worden geborgen.

Daarnaast is het wegprofiel hol aangelegd om extra bergingscapaciteit te creëren. Om te voorkomen dat water ongecontroleerd naar het laagste punt van het terrein stroomt, is compartimentering toegepast. De groenstroken rondom het terrein bieden boven op de eis een extra buffercapaciteit van circa 300 m³.

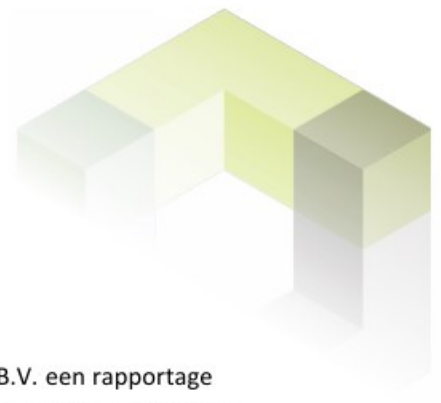
Over ons

Voor u ligt een rapport dat met zorg is samengesteld door de adviseurs en ingenieurs van MH Poly. Wist u dat we meer dan 35 jaar ervaring hebben in het ontwerpen, tekenen en berekenen van mooie, grote en complexe projecten? We hebben 30 creatieve en ondernemende ingenieurs in dienst, die doen waar ze goed in zijn en wat ze leuk vinden. We kleuren binnen de lijnen, maar denken buiten de kaders op het gebied van werktuigbouw, civiele techniek, milieu en projectmanagement.

Ons doel is om met alle partijen een resultaat neer te zetten waar we trots op zijn. Dat doen we door projectondersteuning te bieden die precies is afgestemd op de behoefte van onze klant. Met advies, design en engineering denken we mee vanaf het eerste idee tot het aandraaien van de laatste moer.

De kennis die MH Poly in huis heeft is onderverdeeld in drie adviesgroepen: Milieu & Ruimte, Waterbouw & Infra en Industrie & Constructies. Uit ervaring blijkt dat een project bijna nooit in één hokje past. Daarom ligt de focus op samenwerking tussen deze verschillende werkgebieden, waardoor complexe vraagstukken kunnen worden voorzien van slimme oplossingen.

Daarnaast heeft ons bedrijf zelf een milieukundige buitendienst en dus kunnen er snel specialisten op locatie ingezet worden bij het bemonsteren van de (water) bodem, het begeleiden van baggerwerken en bodemsaneringen en het uitvoeren van inspecties.



1 INLEIDING

In opdracht van SUJO Groep is in juli 2024 door MH Poly Consultants & Engineers B.V. een rapportage opgesteld voor het toelichten van de waterhuishouding binnen het te realiseren bedrijventerrein aan de Zandstraat te Gemert. In dit document wordt toelichting gegeven op de berging, opvang en verwerking van hemelwater wat neerslaat op het toekomstige bedrijventerrein.

1.1 Situatiebeschrijving

Ter plaatse van de Zandstraat 9 te Gemert wordt een nieuw bedrijventerrein ontwikkeld door SUJO Groep. Dit bedrijventerrein dient te voldoen aan de gestelde eisen voor water(beheer) van de gemeente Gemert-Bakel en alle overige betrokken partijen.

De Gemeente Gemert-Bakel heeft eisen en uitgangspunten opgenomen in het [Gemeentelijk watertakenplan 2019-2023](#) en heeft betrekking op de ontwikkeling van het nieuwe bedrijventerrein.

Onderhavig document omschrijft hoe de gestelde eisen uit het [Gemeentelijk watertakenplan 2019-2023](#) invulling krijgen in de ontwikkeling van het bedrijventerrein aan de Zandstraat in Gemert.

1.2 Aanleiding & doel

Het doel van dit rapport is het beschrijven van de doelstellingen, uitgangspunten en berekeningen om te kunnen voldoen aan de eisen welke gesteld zijn door de Gemeente Gemert-Bakel. De gemeente kan als bevoegd gezag instemmen met onderhavige rapportage. Hiermee kan SUJO Groep het nieuwe bedrijventerrein realiseren, met toestemming en inachtneming van alle gestelde eisen met betrekking tot water in het plangebied.



2 LOCATIEGEGEVENS

2.1 Algemeen

Het te ontwikkelen bedrijventerrein is gelegen aan de Zandstraat 9 te Gemert. Dit perceel was voormalig in gebruik door bouwbedrijf Huisman. Gedurende eerdere werkzaamheden zijn de voormalige loodsen en overige bebouwing ontmanteld en is (bijna) al het verharde terrein bestaande uit beton en asfalt verwijderd.



Figuur 1: Locatie toekomstige bedrijventerrein (Bron: google maps)

Enkel de toegangsweg (direct aansluitend aan de Zandstraat) van het voormalige bedrijventerrein is nog aanwezig. Dit vanwege de aanwezigheid van asbest in de fundering van de weg.

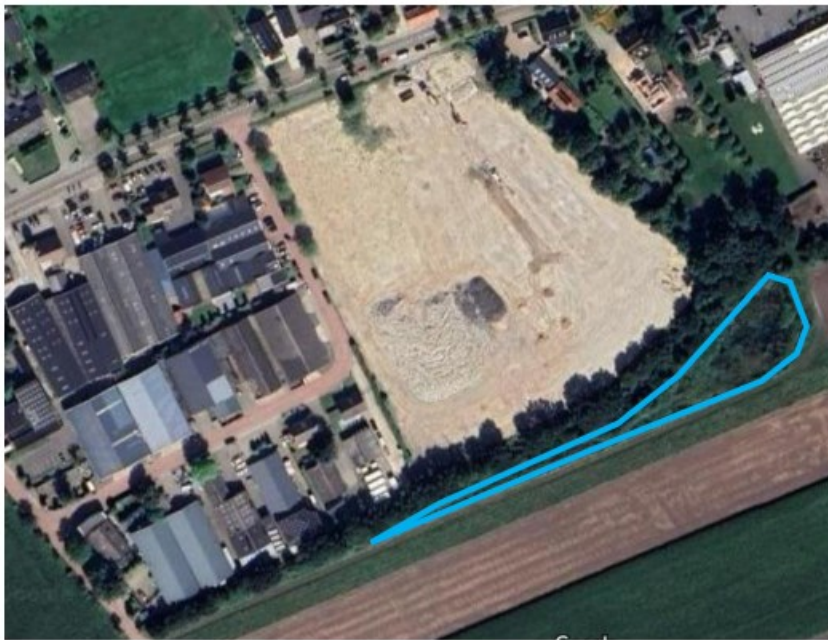
Uit eerder bodemonderzoek is gebleken dat sprake is van een asbestverontreiniging in de bodem (niet alleen bij de toegangsweg). De aanwezige verontreiniging zal binnen de gestelde wettelijke kaders gesaneerd worden.

2.2 Landschap- en omgeving

Directe omgeving

Grenzend aan de westzijde van het nieuwe bedrijventerrein bevindt zich de Nijverheidsweg. Aan deze weg is tevens een bedrijventerrein gevestigd. Dit gebied is voorzien van zowel vuilwater- als regenwaterriolering.

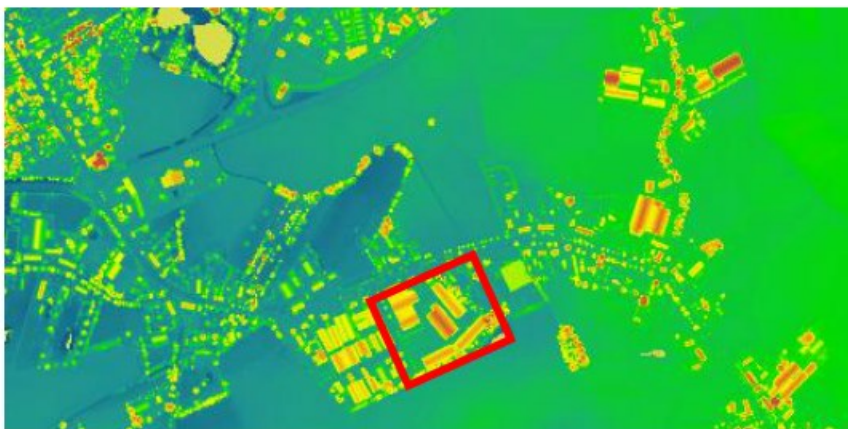
Aan de zuidzijde van het nieuwe bedrijventerrein bevindt zich een bestaande wadi. De gemeente heeft echter aangegeven dat de wadi niet gebruikt mag worden voor de afwatering van het nieuw te realiseren bedrijventerrein.



Figuur 2: Locatie bestaande wadi (bron: google maps)

Hoogte maaiveld

Het gebied ligt op een overgang tussen twee hoogtegebieden. Waarbij het noordelijke gedeelte van het plangebied lager ligt en het zuidelijke gedeelte van het plangebied hoger (met een verschil van ca. 1 meter). Globaal gezien ligt het gehele plangebied tussen de NAP+16,00 en NAP+17,00 meter.



Figuur 3: Hoogte plangebied (bron: AHN, <https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/>)

Grondwatersysteem

Er is beperkt informatie beschikbaar over grondwaterstanden in het peilgebied. En zeer weinig aan meetgegevens over een langere periode, waarmee inzicht verkregen kan worden in de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) of Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG) van het gebied.

In het kader van het uitgevoerde asbestonderzoek (juni 2023) zijn boringen gedaan, waarbij een grondwaterstand is aangetroffen. Deze bedroeg circa 1,40 meter beneden maaiveld (ter plaatse van de voormalige smeerput en tank).



Hierna is een k-waarde onderzoek uitgevoerd binnen de grenzen van het plangebied (april 2024), waarbij twee verschillende grondwaterstanden zijn geconstateerd tussen de 15 en 87 centimeter beneden maaiveldniveau.

Bij peilbuis 02 van het k-waarde onderzoek is een grondwaterstand geconstateerd van 87 centimeter beneden maaiveldniveau. Deze peilbuis is geplaatst in het hoger gelegen gedeelte van het perceel. In het zelfde onderzoek is een andere peilbuis geplaatst, peilbuis 06. Hier is een veel hogere grondwaterstand gemeten van 15 centimeter beneden maaiveld.

Dit komt doordat peilbuis 06 net buiten het te ontwikkelen perceel is geplaatst, op een stuk grond wat gemiddeld 0,5 meter lager ligt (afhankelijk van exacte locatie).

Vrij recent, in juni 2024, is in het noorden van het plangebied een nieuwe peilbuis geplaatst (in het kader van nieuw asbestonderzoek). Hier is een grondwaterstand gemeten van 1,20 meter beneden maaiveld.

Vanuit het Dinoloket is zichtbaar dat er enkele peilbuizen rondom het plangebied staan. Ook deze staan echter op redelijke afstand. De dichtstbijzijnde peilbuis met meetgegevens staat iets oostelijk aan de Zandstraat (gemeentelijke peilbuis). De locatie en beschikbare meetgegevens zijn weer gegeven in de onderstaande figuur.



Figuur 4: Grondwatermeetpunt en meetgegevens (bron: dinoloket)

De grondwaterstanden fluctueren tussen de 1,15 en 2,85 meter beneden maaiveld, waarbij ook duidelijk een zomer-winter patroon zichtbaar is, met lagere grondwaterstanden in de zomerperiode en hogere grondwaterstanden in de winter.

Bodemopbouw

In het kader van het k-waarde onderzoek zijn in het plangebied boringen geplaatst. Vanuit dit onderzoek is, naast de doorlatendheid, ook iets te zeggen over de bodemgesteldheid in het gebied.

In het algemeen kan de bodemopbouw op basis van de boringen als volgt worden



samengevat. De omschrijving van bestaande bodemopbouw komt overeen met het eerder uitgevoerde asbestonderzoek in 2023.

Tabel 1: Beschrijving globale bodemopbouw (bron: Wematech, K-waarde onderzoek)

Traject (cm-mv) Grondsoort	Traject (cm-mv) Grondsoort
0-50	Matig humeus zwak siltig matig fijn zand
50-220	Zeef fijn matig siltig zand
220-250	Sterk zandig leem
250-300	Zeef fijn sterk siltig zand

Op basis van bovenstaande informatie wordt geconcludeerd dat de bodem bestaat uit zeer fijn- tot matig fijn zand.

Doorlatendheid

Om te kunnen vaststellen of er infiltratiemogelijkheden in het gebied zijn, is er een k-waarde onderzoek uitgevoerd. Hierbij zijn zowel in de onverzadigde zone als in de verzadigde zone doorlatendheidsmetingen uitgevoerd en is tevens laboratoriumonderzoek verricht met mengmonsters.

Voor de details van het onderzoek wordt verwezen naar de briefrapportage van Wematech (kenmerk HH50240330.B0001-0 van 26 april 2024). De conclusies van het onderzoek zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 2: Resultaten k-waarde onderzoek (bron: Wematech, k-waarde onderzoek)

Traject	K-waarde	Doorlatendheid
Onverzadigde zone	Tussen 2,65 en 5,48 m/dag	Goed
Verzadigde zone	Tussen 2,31 en 7,37 m/dag	Goed tot zeer goed
Mengmonster laboratorium (1)	Gemiddeld 4,1 m/dag	Goed
Mengmonster laboratorium (2)	Gemiddeld 4,4 m/dag	Goed

Uit de resultaten kan worden geconcludeerd dat er sprake is van een goede doorlatendheid, hetgeen mogelijkheden biedt om lokaal (overtollig) regenwater in de bodem te laten infiltreren. De gemiddelde k-waarde wordt geraamd op 4,0 m/dag. Dit betekent dat na het opvangen van 60 mm neerslag per uur binnen het perceel, er voldoende mogelijkheden zijn om het water effectief via de bodem af te voeren, waardoor de bergingscapaciteit weer snel beschikbaar is voor wateropvang bij volgende regenbuien.

2.3 Ontwerp

Het momenteel braakliggende terrein wordt ontwikkeld tot een bedrijventerrein met diverse loodsen van verschillende grootten. Door het bedrijventerrein loopt één hoofdweg (een nieuwe toegangsweg), met diverse vertakkingen richting de loodsen. Het bedrijventerrein wordt omringd door (robuuste) groenstroken. In het ontwerp wordt gebruik gemaakt van waterpasserende verharding. Zie onderstaand figuur voor het ontwerp. Het ontwerp is tevens opgenomen in de bijlage.



Figuur 5: Ontwerp bedrijventerrein Zandstraat (bron: COROVUM)



3 WATEROPGAVE

3.1 Eisen Gemeente Gemert-Bakel

Op basis van de eisen van de gemeente Gemert-Bakel in het [Gemeentelijk watertakenplan 2019-2023](#), zijn er verschillende opgaven geformuleerd. Het doel is om aan deze eisen te voldoen en tegelijkertijd het plangebied zo klimaat- en toekomstbestendig mogelijk in te richten.

“Vanwege de impact op stedelijk gebied hanteert de gemeente bij iedere (vervangende) nieuwbouw een waterbergingsnorm van 60 mm voor elke m² aan te leggen verhard oppervlak (ofwel 60 liter waterberging per m² verhard oppervlak). Verhard oppervlak dat voorheen aanwezig was wordt niet in mindering gebracht op deze waterbergingsnorm.”

3.2 Riolering

De riolering in het plangebied moet gescheiden aangelegd worden, wat betekent dat er aparte systemen voor vuilwater moet komen. Het vuilwaterstelsel kan worden aangesloten op de gemeentelijke vuilwaterriolering (indien aanwezig) of een gemengd riool, afhankelijk van de capaciteit van het gemeentelijke systeem.

Het aanbod van vuilwater wordt geschat op basis van gegevens uit de Kennisbank Stedelijk Water van Stichting Rioned. Voor bedrijventerreinen wordt een waarde van ongeveer 0,5 m³/uur/ha gebruikt. Dit betekent voor het plangebied een aanbod van circa 1,05 m³/uur aan vuilwater, afhankelijk van de aard van de toekomstige bedrijvigheid.

Gezien de structuur van het plangebied kan een vuilwaterriool in de openbare ruimte (wegen) worden aangelegd. Een minimale diameter van 250 mm (pvc) wordt toegepast voor onderhoud en inspectie. De hoogteligging van deze riolering is gebaseerd op een minimale dekking van 1,20 meter, een verhang van 1:350 / 1:500 (eindstrengen / hoofdstreng) en de aansluitingshoogte op de bestaande riolering (locatie Zandstraat, NAP+14,04 meter). Er is ook rekening gehouden met voldoende ruimte voor kruisingen met andere ondergrondse infrastructuur.

Gezien het vuilwateraanbod (circa 1,05 m³/uur) en de aanwezigheid van bedrijvigheid in het verleden, wordt aangenomen dat de capaciteit van de bestaande gemengde riolering en het achterliggende rioolgemaal voldoende is om het vuilwater te verwerken. Het uitgangspunt is dat er voornamelijk kleine lozingen zijn (toiletten, wasbakjes, communaal afvalwater) en geen grote hoeveelheden bedrijfsafvalwater.

3.3 Infiltratieberekeningen

De gemeente Gemert-Bakel vereist dat er minimaal 60 mm water per m² verhard oppervlak wordt geborgen. Het plangebied omvat verschillende oppervlakken, zoals bebouwing, toegangswegen met waterpasserende bestrating, en groenstroken. In totaal moet een opslagcapaciteit van 1.048 m³ water gerealiseerd worden binnen het projectgebied.

Tabel 3 Oppervlaktes binnen projectlocatie

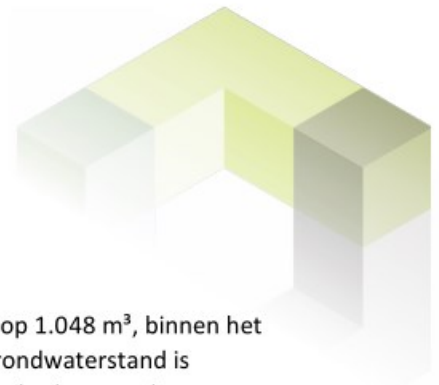
	Omvang [ha]
Bebouwing	1,03
Toegangsweg + bestrating (Waterpasserende bestrating)	0,72
Groen/beplanting	0,30



Voor het plangebied met ongeveer 1,75 hectare aan verharding (waarvan 0,72 hectare waterdoorlatende bestrating), betekent dit dat er in totaal een opslagcapaciteit van 1.048 kubieke meter water gerealiseerd moet worden binnen het projectgebied.

Hierbij moet de voorkeurvorgorde van de gemeente worden aangehouden:

1. Op locatie oppervlakkig water bergen en infiltreren.
2. Onder maaiveld bergen en infiltreren via IT-riool.
3. Onder maaiveld bergen en infiltreren via andere infiltratievoorzieningen.
4. Afvoeren naar berging/infiltratievoorziening in de nabijheid.

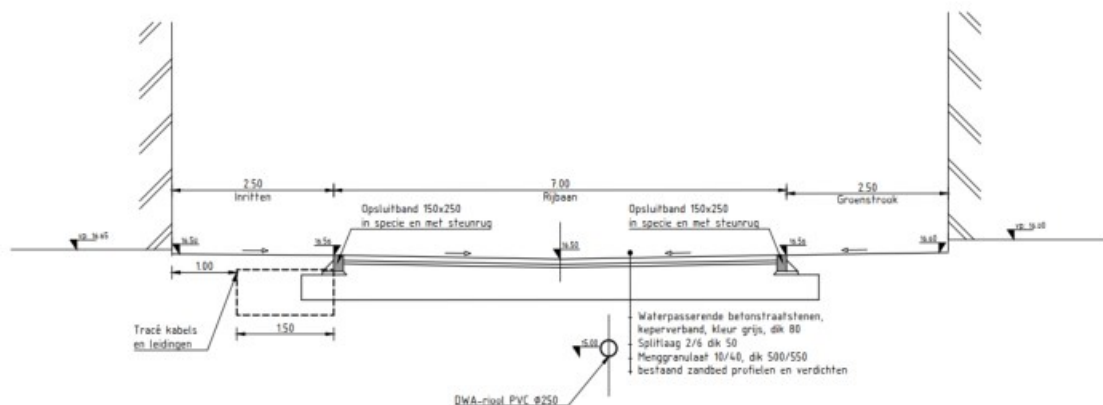


3.3.1 Opslag capaciteit

Volgens de richtlijnen van de gemeente moet neerslag van 60 mm, wat neerkomt op 1.048 m³, binnen het projectgebied gedurende een uur worden opgevangen. De gemiddelde hoogste grondwaterstand is vastgesteld op 0,87 meter onder het maaiveld. Het water mag niet in de bestaande bodem worden opgeslagen, aangezien deze ondergrond uitsluitend moet worden gebruikt voor de infiltratie van regenwater na neerslag.

Om voldoende water te kunnen bergen op het perceel maakt het ontwerp gebruik van een granulaatlaag van minimaal 50 cm dik en een splitlaag van 5 cm dik, met een totale laagdikte van minimaal 55 cm, onder de wegen. Deze lagen bieden een holle ruimte van ongeveer 30%. De splitlaag heeft een minimale fractie van 2/6 en een verbrijzelingsweerstand van minimaal LA20, wat geschikt is voor de beoogde toepassing. Voor het puingranulaat is gekozen voor een grove fractie van 10/40, om voldoende holle ruimte te waarborgen.

Het wegprofiel binnen het plangebied is hol aangelegd, waarbij het laagste punt van het wegprofiel ligt op een 55 cm dikke laag van granulaat en split. In de hoger gelegen delen van het wegprofiel is de granulaatlaag dikker, wat extra opslagruimte biedt voor regenwater. Deze extra capaciteit is niet mee genomen in de berekening, en komt dus boven op de eis van de gemeente.



Figuur 6 Principe hol wegprofiel

Daarnaast worden voor de parkeervakken grasbetontegels gebruikt. De infiltratiesnelheid van zowel de grasbetontegels als de waterpasserende bestrating is hoger dan 60 mm/uur en is daarmee geen beperkende factor voor de waterbergingscapaciteit van het terrein.

Bij het ontwerpen van het hoogteprofiel is ernaar gestreefd om een afschot van 1:50 tot 1:100 te realiseren. Dit zorgt ervoor dat het water voldoende tijd krijgt om te infiltreren en voorkomt dat het ongecontroleerd afstroomt naar buiten de perceelsgrenzen.

3.3.2 Compartimentering

Het terrein heeft een hoogteverschil. Om te voorkomen dat water direct naar het laagste punt aan de Zandstraat stroomt, is een centraal compartiment rondom het terrein aangelegd. Dit compartiment is ontworpen op basis van het hoogteverschil om optimaal gebruik te maken van de beschikbare infiltratieoppervlakten en bergingscapaciteit.

Bovengronds wordt een drempel aangebracht die ervoor zorgt dat water niet meteen naar het laagst gelegen deel stroomt. Dit voorkomt dat water zich verzamelt op het laagste punt aan de Zandstraat. Ondergronds zijn stroken met slecht doorlatend granulaat (fractie 0/32.5) strategisch geplaatst langs de perceelsgrenzen, tussen de bebouwing, in de hoger gelegen delen van het terrein. Deze stroken vertragen

de waterstromen, waardoor het water in het centrale deel van het terrein eerst zal opvullen voordat het over de granulaatstroken kan stromen. Hierdoor wordt de bergingscapaciteit van het perceel beter benut.



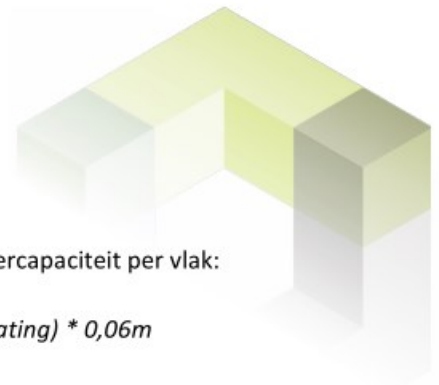
Figuur 7 Blauw = compartiment

3.3.3 Infiltratie zones

Om een reëel beeld te krijgen van de buffercapaciteit, is zorgvuldig gekeken naar de afwatering van elk bouwblok en waar het water vervolgens kan worden opgeslagen in de onderliggende lagen. De afwatering (regenpijpen) en het hoogteplan binnen de locatie zijn zodanig ontworpen dat er per bouwblok voldoende opslagcapaciteit onder het wegprofiel beschikbaar is. In figuur 8 is de bufferlocatie per blok weergegeven. Hoewel het in de praktijk water van afzonderlijke blokken mengt, is er rekening mee gehouden dat water niet volledig op een andere locatie kan worden geborgen, zodat elk deelgebied voldoende opslagcapaciteit heeft om zowel het water afkomstig van de daken als het water dat direct op de bestrating valt, op te slaan.



Figuur 8 infiltratiezones op basis van hoogtes



De onderstaande tabel geeft een overzicht van de benodigde en beschikbare buffercapaciteit per vlak:

$$\text{Benodigde Buffer capaciteit m}^3 = (\text{Opp. Bebouwing} + \text{Opp. Waterpasserende bestrating}) * 0,06m$$

$$\text{Buffercapaciteit m}^3 = \text{Opp. Waterpasserende bestrating} \times 30\% \times 0,55m \text{ (split + granulaat laag)}$$

	Opp. Bebouwing	Opp. Waterpasserende bestrating	Totaal verhard opp.	Benodigde Buffer capaciteit m3	Buffercapaciteit m3
A	480	380	860	52	62
B	1713	1072	2785	167	177
C	1204	716	1920	115	118
D	1872	1202	3074	184	198
E	5003	3333	8336	500	549
Overig	0	497	497	30	82
Totaal	10.272	7.200	17.471	1048	1.188

beschikbare buffercapaciteit is gebaseerd op de waterpasserende bestrating, rekening houdend met een holle ruimte van 30% in de onderliggende granulaat- en splitlaag. De totale beschikbare buffercapaciteit per zone overschrijdt de benodigde capaciteit van per gebied, wat betekent dat het ontwerp voldoende waterberging biedt.

De berekeningen tonen aan dat elk deelgebied voldoende buffercapaciteit heeft om aan de waterbergingsvereisten te voldoen.

Dit is berekend op basis van de minimale dikte van de granulaat en split laag.

3.3.4 Groenstroken

Rondom het perceel en plaatselijk op het perceel zijn verlaagde groenstroken aangebracht ca. 3000m², verdiept tot minimaal 10 cm onder het maaiveld. In extreme gevallen, wanneer water niet kan worden opgeslagen onder de waterpasserende bestrating, kan het water naar deze groenstroken stromen. Deze bieden extra opslagcapaciteit van circa 300 m³. Dankzij de hoge K-waarde van de bodem (4 m/dag), zullen deze groenstroken na een hevige bui snel weer leeglopen, waardoor deze snel opnieuw beschikbaar zijn voor wateropslag.

3.3.5 Perceelsgrenzen

Aan de zuidwest- en noordoostzijde van het terrein zal water richting de perceelsgrenzen stromen vanwege het aflopende terrein, deze gebieden liggen dan ook buiten het centrale compartiment. Door het minimale verloop van 1:50 tot 1:100 krijgt het regenwater toch voldoende tijd om te infiltreren binnen de perceelsgrens.

Tevens zijn daar ook de bovengenoemde groenstroken gelegen waar het water terecht komt voordat het water het perceel verlaat.



Figuur 9 locaties met afloop richting perceelsgrens

3.3.6 Grondwaterstand

In de oude situatie (zie figuur 10) was er op het bedrijventerrein aan de Zandstraat in Gemert geen regenwaterberging aanwezig. Regenwater stroomde daardoor vanaf de verharde oppervlaktes direct naar de perceelsgrenzen en infiltreerde in de bodem. Er was wel één kolk aanwezig die afwaterde op de nabijgelegen wadi (zie figuur 2), maar er was geen regenwaterafvoer op het perceel aanwezig. Hierdoor infiltreerde al het regenwater tijdens een bui direct in de bodem op het perceel zelf of in de directe omgeving, buiten het perceel.

In de nieuwe situatie is het terreinontwerp verbeterd. Er is nu voldoende waterberging gecreëerd binnen het gebied, waardoor regenwater beter wordt vastgehouden en vertraagd afgevoerd. Dankzij deze extra bergingscapaciteit wordt het water langer vastgehouden en geleidelijk afgevoerd, wat de directe belasting op de grondwaterstand tijdens neerslag vermindert. Bovendien zijn er voorzieningen getroffen, zoals de verdiepte groenstroken en het compartiment, die ervoor zorgen dat het water binnen het perceel infiltreert. En niet in de directe omgeving.

In de nieuwe situatie wordt er in het gebied (zowel op het perceel als in de directe omgeving) geen extra regenwater afgevoerd naar het grondwater vergeleken met de oude situatie. Tevens wordt het regenwater nu vertraagd aangeboden. De geplande ontwikkeling zal daarom geen tot slechts een zeer beperkt negatief effect hebben op de grondwaterstand.

Om de toekomstige situatie goed te monitoren en eventuele onverwachte veranderingen tijdig te signaleren, wordt er vier peilbuizen binnen het project gebied, conform NEN5740, geplaatst. Als uit de metingen blijkt dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand tot onacceptabele hoogte stijgt, kunnen maatregelen zoals grindkoffers of grindpalen worden toegepast om eventuele negatieve effecten te beperken.



Figuur 10 Situatie terrein 2020

3.4 Conclusie

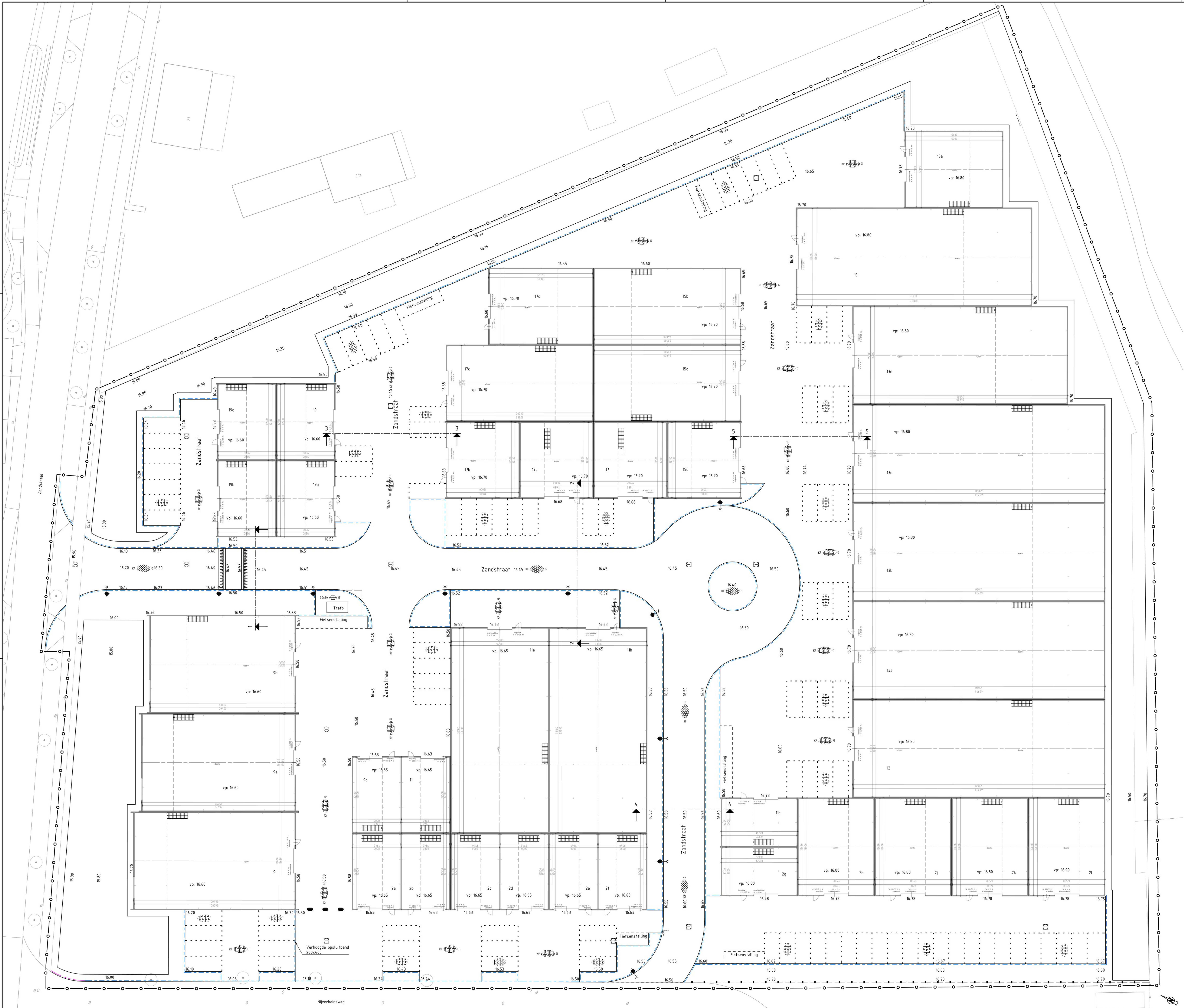
De waterhuishouding van het bedrijventerrein aan de Zandstraat te Gemert voldoet aan de eisen van de gemeente Gemert-Bakel, zoals vastgesteld in het Gemeentelijk Watertakenplan 2019-2023. Het ontwerp maakt gebruik van, een effectief ontworpen hoogteprofiel, dit in combinatie met de waterpaserende bestrating en grasbetontegels in de parkeervakken. Hierdoor kan het water infiltreren en worden opgeslagen in de min. 55 cm dikke granulaat- en splitlaag onder de wegen. Deze laag zorgt ervoor dat het terrein 60 mm neerslag per uur kan opvangen. In de praktijk zal er door het holle weg profiel meer opslag capaciteit zijn dan berekend.

het compartiment binnen het terrein is zo gemaakt om water vast te houden zodat het ter plaatsen kan infiltreren. Hierdoor wordt voorkomen dat water direct naar de perceelsgrenzen afstroomt. In geval van extreme neerslag > 60mm bieden de verlaagde groenstroken van 3000m² rondom het terrein een extra buffercapaciteit van minimaal 300 m³.

In de nieuwe situatie wordt er in het gebied (zowel op het perceel als in de directe omgeving) geen extra regenwater afgevoerd naar het grondwater vergeleken met de oude situatie. De geplande ontwikkeling zal daarom geen tot slechts een zeer beperkt negatief effect hebben op de grondwaterstand. Met een k-waarde van 4,0 m/dag kan het opgevangen water na de bui snel in de bodem infiltreren, waardoor de bergingscapaciteit snel opnieuw beschikbaar is.



1. ONTWERP



Legenda

- Opsluitband 150x250
- Waterpasserende betonstraatstenen, keelverband, kleur grijs
- Waterpasserende betonstraatstenen, keelverband, kleur grijs
- Betontegels 300x300x70, halfsteensverband, kleur grijs
- Grasbetontegels 400x600x100, vlakke uitvoering, halfsteensverband, kleur grijs
- Parkeervakafschieding, betonstraatstenen, keelverband, kleur wit
- Materiaalscheiding
- Jumboblok
- Lichtmast
- Putrand met deksel
- Grens werfterrein

Maten in meters, tenzij anders vermeld
Materiaalmaten in millimeters, tenzij anders vermeld
Eenheden in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld

0 2 4 6 8 10m

schaal: 1:200

NO	VERSIJ	DATE	STATUS	VERSIJ	DATE	STATUS
E	16-08-2024	Concept	MV	AK		
E	25-07-2024	Concept	MV	AK		
D	08-05-2024	Concept	FS	AK		
C	02-05-2024	Concept	MV	AK		
B	01-05-2024	Concept	MV	AK		
A	28-04-2024	Concept	MV	AK		

VERSIJ: DATUM: OMSCHRIJVING: GETUEND: GECONTROLEERD:

OPDRACHTGEVER
SUJO Bouw & Infra

PROJECT	DOCUMENTTYPE	STATUS
Aanleg bedrijventerrein Zandstraat te Gemert	Tekening	Concept
NO: 1: 200	PROJECTNUMMER	559.1724
ONDERNEEMER	TEKENINGNUMMER	559-1724-5.02
Situatie met te maken werk	BLADNUMMER	2 van 5
Bovengrondse infrastructuur		



Legenda

- Bestaande inrichting
- Nieuwe inrichting
- Trattoirkolk / straatkolk
- Nuts-tracé
- Waters werklijnen
- Maaistrook / onderhoudstrook (ca. 1m breed) (gras)
- Kruidenrijk grasland
- Fluitsingel / struweel 5m breed
- Flora
- Vaste planten / siergrassen
- Tekwerk met klimplanten
- Vrijstaande erfbom
- Boomgroep

Maten in meters, tenzij anders vermeld.
Materiaalnoten in millimeters, tenzij anders vermeld.
Hoogten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld.
Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld.

VERSE DATUM OMSCHRIJVING GETUIGEND GECONTROLEERD

OPDRACHTGEVER
SUJO Bouw & Infra

PROJECT
Aanleg bedrijventerrein Zandstraat te Gemert

ONDERNEEMER
**Schetsontwerp beplantingsplan
Met klic**

DOCUMENTTYPE
Tekening

SCALA
1: 200

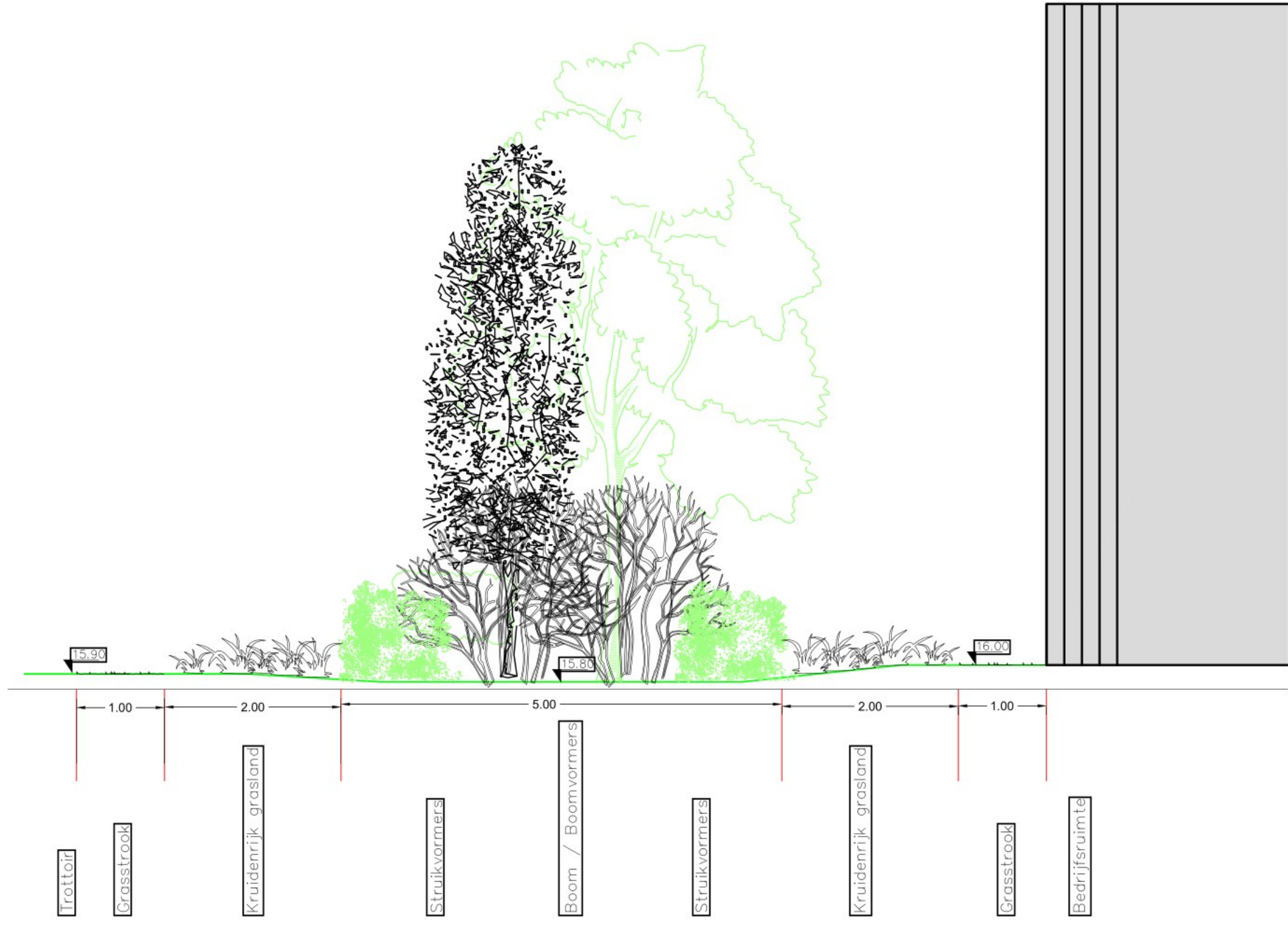
FORMAAT
A0

REVISIE
01

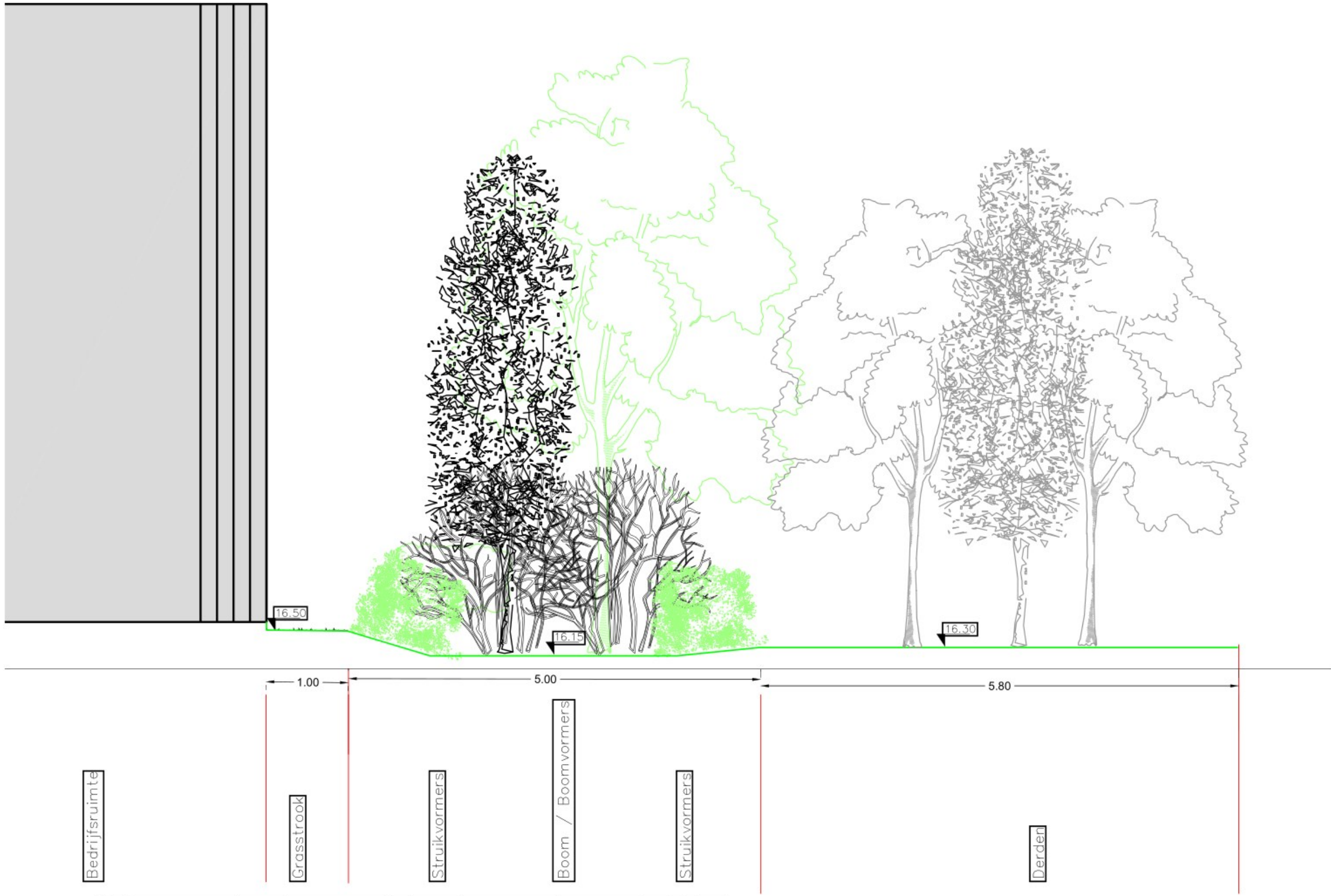
STATUS
Concept

PROJECTNUMMER
550-1724

COROVUM
ADVIES BV



P1 – principeprofiel struweel Zandstraat
Schaal 1:50



P2 – principeprofiel struweel oostzijde
Schaal 1:50



P3 – principeprofiel struweel zuidzijde
Schaal 1:50

Maten in meters, tenzij anders vermeld
Materiaalmaten in millimeters, tenzij anders vermeld
Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld

Schaal: 1:200

0 2 4 6 8 10m

VERBODEN	DATUM	OMSCHRIJVING	GETEKEND	GECONTROLEERD
OPDRACHTGEVER				
SUJO Bouw & Infra				
PROJECT		DOCUMENTTYPE	STATUS	
Aanleg bedrijventerrein Zandstraat te Gemert		Tekening	Concept	
		SCHAAL	PROJECTNUMMER	
		1:50	559.1724	
ONDERDEEL		FORMAAT	TEKENINGNUMMER	
Principeprofielen beplantingsplan		A1	559.1724.xxx	
		BEHOORT BIJ	BLAD VAN BLADEN	
		nvt	nvt	

COROVUM
ADVIES BV



- 380m2 Infiltratiezone Block A
- 1072m2 Infiltratiezone Block B
- 716m2 Infiltratiezone Block C
- 1202m2 Infiltratiezone Block D
- 3333m2 Infiltratiezone Block E
- Waterafvoer vertragende zone

-	-	-	-	-	-																										
-	-	-	-	-	-																										
-	-	-	-	-	-																										
1.0	Eerste uitgave	SSI	15-08-2024	DOO	15-08-2024																										
Vers.	Omschrijving	Getekend	Datum	Gecontroleerd	Datum																										
 mhpoly consultants engineers bv > Environmental & Planning > Civil Engineering & Infrastructure > Industry & Structural Design Peter Vineloolaan 458 4611 AH Bergen op Zoom, Netherlands Projectno. MH Poly 24016 - <tr><td colspan="2">Location</td><td colspan="4">Zandstraat Gemert</td></tr> <tr><td colspan="2">Company</td><td colspan="4">SUJO</td></tr> <tr><td colspan="2">Subject</td><td colspan="4">Bedrijventerrein Zandstraat Gemert Waterbergingsopgaven</td></tr> <tr><td colspan="2">Status</td><td colspan="4">Definitief</td></tr> <tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td>-</td><td>240</td></tr>		Location		Zandstraat Gemert				Company		SUJO				Subject		Bedrijventerrein Zandstraat Gemert Waterbergingsopgaven				Status		Definitief								-	240
Location		Zandstraat Gemert																													
Company		SUJO																													
Subject		Bedrijventerrein Zandstraat Gemert Waterbergingsopgaven																													
Status		Definitief																													
				-	240																										

This document is property of MH Poly Consultants Engineers. All rights reserved.



2. RAPPORT K-WAARDE

Grondboorbedrijf Fa. Konings

Kruisstraat 18
4707 RC Roosendaal

Oud Gastel, 26 april 2024

Verzonden: 26 april 2024

Uw kenmerk:
Contactpersoon: [REDACTED]
Projectnummer: 50240330.B001-0
Ons kenmerk: HH50240330.B001-0
Onderwerp: Zandstraat 9 Gemert

Geachte [REDACTED]

Hierbij ontvangt u de briefrapportage van het uitgevoerde k-waarde onderzoek ter plaatse van de Zandstraat 9 e.o. te Gemert.

Aanleiding

Het onderzoek wordt uitgevoerd in verband met de ontwikkeling van het terrein. Voor de inzijging van het regenwater in de bodem is het van belang om de doorlatendheid van zowel de onverzadigde als de verzadigde zone in beeld te krijgen.

Doel onderzoek

Het doel van het onderzoek is het verkrijgen van inzicht in de doorlatendheid (infiltratiecapaciteit) van de bodem ter plaatse, in zowel de onverzadigde als de verzadigde zone.

Gelieve bij beantwoording van deze brief ons kenmerk te vermelden

Analyseresultaten korrelverdeling

Middels verscheidene formules is een k-waarde van de grond bij de mengmonsters berekend. Op basis van de verkregen korrelverdeling zijn de K-waarden volgens de formules van Seelheim, Hazen, Zieschang en Beyer berekend. In de bijlage is een toelichting op de berekeningen opgenomen.

In onderstaande tabel zijn de gemiddelde K-waarden opgenomen. Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden moeten worden gezien als een schatting.

Tabel 7. Overzicht gemiddelde K-waarden

Analysemonster	Deelmonsters	Gemiddelde K-waarde	Toetsing k-waarde
MM01	I02 (0-40) I03 (0-50) I04 (50-70) I05 (5-55) I06 (0-50) I07 (0-50) Pb01 (0-30) Pb02 (0-50)	4,1 m/dag	Goed
MM02	I02 (40-90) I03 (60-90) I04 (70-100) I06 (50-100) I07 (50-100) Pb01 (30-70) Pb02 (50-100)	4,4 m/dag	Goed

Conclusie

Onverzadigde zone

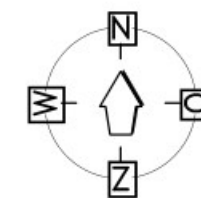
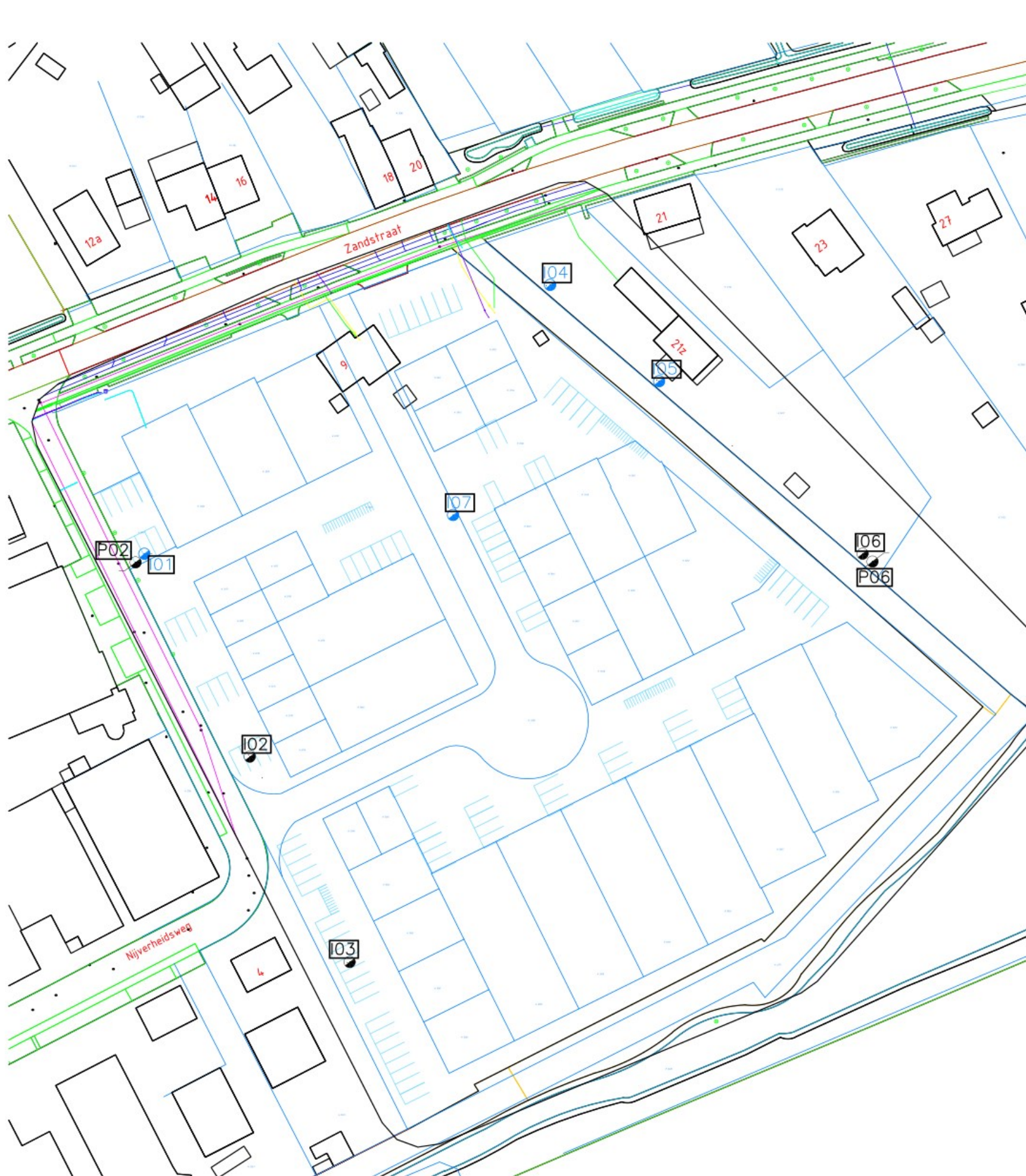
Aan de hand van de in het veld uitgevoerde infiltratieproeven in de onverzadigde zone zijn k-waarden in de onverzadigde zone bepaald tussen de 2,65 en 5,48 m/dag. De waterdoorlatendheid van de onverzadigde zone op de locatie is gemiddeld genomen goed.

Verzadigde zone

Aan de hand van de in het veld uitgevoerde metingen in de verzadigde zone zijn k-waarden in de verzadigde zone bepaald tussen 2,31 m/dag en 7,37 m/dag. Deze waterdoorlatendheid is goed.

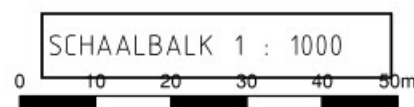
Berekende k-waarde

Aan de hand van de korrelverdeling zijn in de mengmonster MM01, een gemiddelde k-waarde van 4,1 m/dag bepaald. Ter plaatse van mengmonster MM02 is een gemiddelde k-waarde van 4,4 m/dag bepaald. Op basis van de toetsing zou hier sprake zijn van goed doorlatende grond.



LEGENDA:

- I06 BORING MET NR.
- P03 BORING MET PEILBUIS MET NR.
- I01 INFILTRATIE TEST MET NR.



Project: "ZANDSTRAAT 9" GEMERT		Bijlage 2		
Omschrijving: INFILTRATIE ONDERZOEK Situering boringen, peilbuis en fotostanden.				
 wematech bodem adviseurs b.v. Windmolen 23 4751 VM Oud Gastel T +31 (0)165 565910 E bodemadviseurs@wematech.nl W www.wematech.nl		Get.: 	Datum: 19-04-2024	Opmerkingen: maten in meters
		Projectnummer: 50240330-CIV	Tekeningnummer: 5024033010.DWG	Form. A3
		Wijzigingen:		
		SCHAAL : 1: 1000	A:	B:

Algemene gegevens

Project: 50240330-CIV
Locatie: Gemert
Boormeester:

Boorgegevens

Peilbuis-/boringnr: P02
R: 5 cm
diepte boorgat: 210 cm
grondwaterstand: 87 cm
D: 123 cm
Ho: 123 cm
Ht: 92 cm
t: 49,7 sec
h': 107,5 cm

k: 2,31 m/d

k = doorlatendheid
Ho = afstand tussen grondwaterstand en de waterstand in het boorgat bij start meting
Ht = afstand tussen grondwaterstand en de waterstand in het boorgat bij einde meting
t = tijdsduur
C = factor afhankelijk van afmetingen boorgat
R = straal boorgat in cm
h' = gemiddelde diepte van het waterpeil
D = diepte van de bodem ten opzichte van de grondwaterstand

$$k = \frac{C \cdot (H_o - H_t)}{t}$$

waarin:

$$C = \frac{4000 \cdot R}{h' \cdot (20 + D/R) \cdot (2 - h'/D)}$$

waarin:

$$h' = \frac{(H_o + H_t)}{2}$$

Algemene gegevens

Project: 50240330-CIV
Locatie: Gemert
Boormeester:

Boorgegevens

Peilbuis-/boringnr: P06
R: 5 cm
diepte boorgat: 167 cm
grondwaterstand: 15 cm
D: 152 cm
Ho: 152 cm
Ht: 114 cm
t: 13,7 sec
h': 133 cm

k: 7,37 m/d

k = doorlatendheid
Ho = afstand tussen grondwaterstand en de waterstand in het boorgat bij start meting
Ht = afstand tussen grondwaterstand en de waterstand in het boorgat bij einde meting
t = tijdsduur
C = factor afhankelijk van afmetingen boorgat
R = straal boorgat in cm
h' = gemiddelde diepte van het waterpeil
D = diepte van de bodem ten opzichte van de grondwaterstand

$$k = \frac{C \cdot (H_o - H_t)}{t}$$

waarin:

$$C = \frac{4000 \cdot R}{h' \cdot (20 + D/R) \cdot (2 - h'/D)}$$

waarin:

$$h' = \frac{(H_o + H_t)}{2}$$



3. RAPPORTEN BODEMONDERZOEKEN



mhpoly
consultants engineers

rapport

LANDBODEMONDERZOEK

project

ZANDSTRAAT 9 GEMERT

opdrachtgever

SUJO GROEP

documentcode

22215V1-RA01

versie

3.0

datum

6 september 2023

status

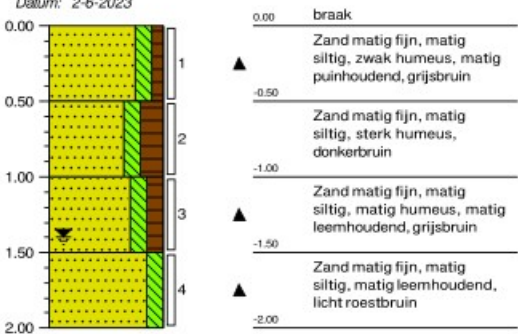
Definitief



Projectnummer: 22215V1

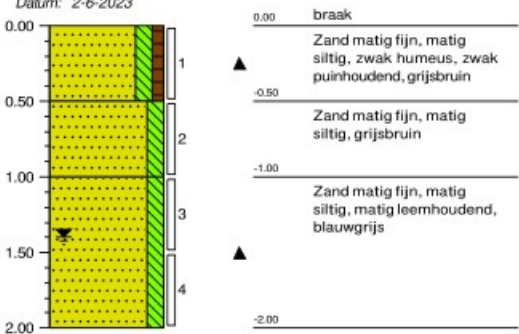
Boring: Smeerpu

X: 176686,00 GWS (cm -mv): 140
Y: 395022,00
Datum: 2-6-2023



Boring: Tank

X: 176684,00 GWS (cm -mv): 140
Y: 395029,00
Datum: 2-6-2023





mhpoly
consultants engineers

rapport **LANDBODEMONDERZOEK**

project **PERCEEL 2259**

opdrachtgever **SUJO Groep**

documentcode **24013N1-RA02**

versie **1.0**

datum **4 juni 2024**

status **Definitief**



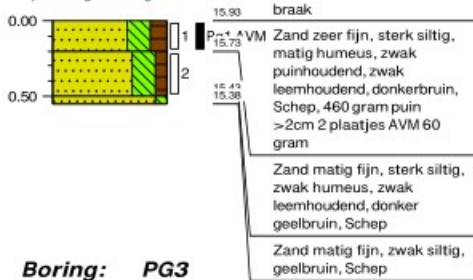
Projectnummer: 24013V1

Boring: PG1

X: 176559,85

Y: 395113,25

Opmerking: Proefgat 30x30x50cm

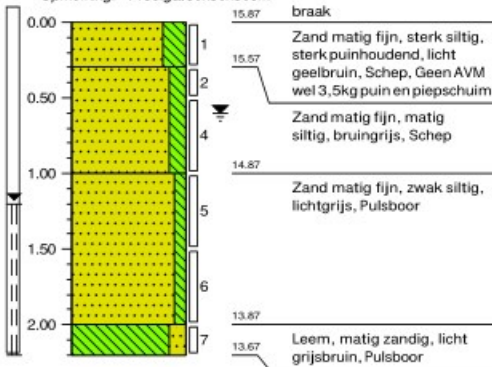


Boring: PG3

X: 176561,85

Y: 395103,49

Opmerking: Proefgat 30x30x50cm



Boring: PG5

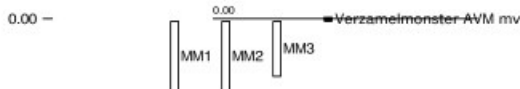
X: 176559,21

Y: 395093,63

Opmerking: Proefgat 30x30x50cm



Boring: Verzamelmonsters AV grond

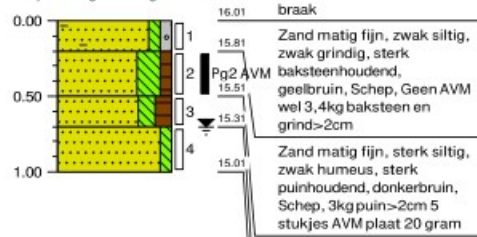


Boring: PG2

X: 176545,82

Y: 395107,38

Opmerking: Proefgat 30x30x50cm

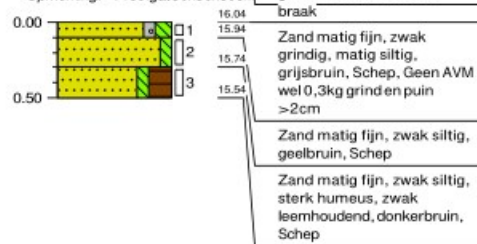


Boring: PG4

X: 176549,63

Y: 395097,56

Opmerking: Proefgat 30x30x50cm



Boring: PG6

X: 176559,27

Y: 395087,57

Opmerking: Proefgat 30x30x50cm

