



WATERTOETS

Bolle Akker II te Bakel

S.A.B. Arnhem B.V.

WATERTOETS

BOLLE AKKER II TE BAKEL GEMEENTE GEMERT-BAKEL

S.A.B. Arnhem B.V.

Project

Bolle Akker II te Bakel

Projectnummer(doc.)

P22-1183(-006)

Datum

20 november
2023

Gecontroleerd door

Rogier Hardeman

Opgesteld door

Roos Lindemulder

O1 INLEIDING

1.1. Aanleiding

In het zuiden van de dorpskern Bakel (gemeente Gemert-Bakel) vindt een ontwikkeling plaats. Hierbij wordt een stuk landbouwgrond inclusief een bestaand agrarisch bedrijf omgevormd tot (een uitbreiding van) een bedrijventerrein met bijbehorende infrastructurele en landschappelijk inrichting. Deze ontwikkeling is een uitbreiding van het bedrijventerrein Bolle Akker. Voor de bestemmingsplanprocedure heeft S.A.B. Arnhem B.V. BOOT verzocht een watertoets uit te voeren.

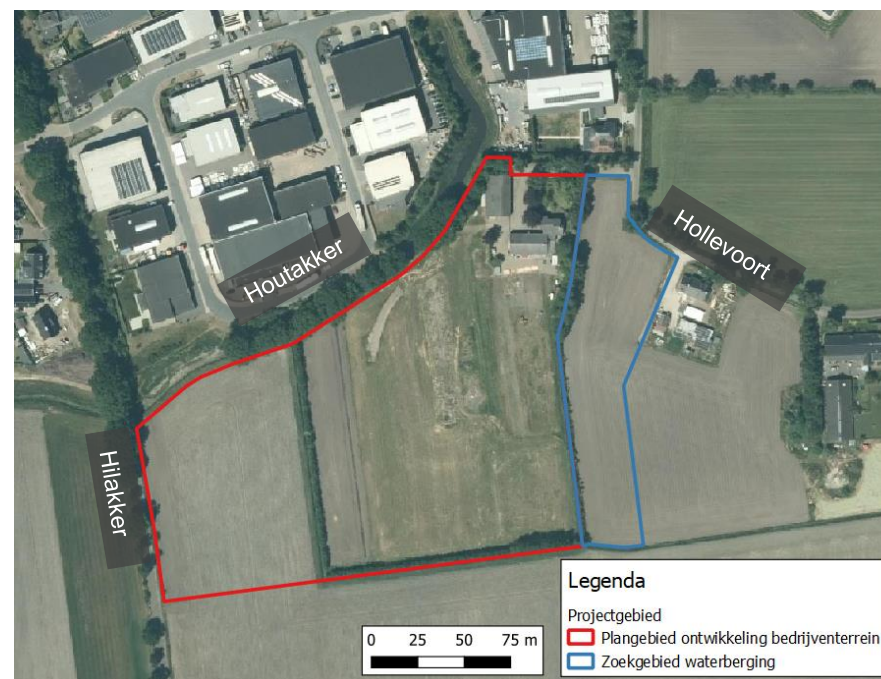
Het plangebied is gelegen langs de Hilakker (westzijde) en de Hollevoort aan de oostzijde. Aan de noordzijde wordt het plangebied begrensd door een watergang inclusief groenstrook met daarachter de Houtakker. Het plangebied voor de ontwikkeling van het bedrijventerrein heeft een oppervlakte van ca. 3,5 ha. Ruimte voor waterbergende voorzieningen ten behoeve van het compenseren van de toename van verhard oppervlak wordt deels gezocht binnen het zoekgebied. Het plangebied (rood omkaderd) en het zoekgebied (blauw omkaderd) zijn weergegeven in figuur 1-1.

1.2. Doel

Deze watertoets wordt opgesteld om zo de belangen van het watersysteem in de planvorming te borgen en invulling te geven aan een duurzame waterhuishouding.

1.3. Leeswijzer

In voorliggende watertoets wordt allereerst de huidige situatie binnen het plangebied in beeld gebracht. Hierbij worden de verharde oppervlakken in de huidige en toekomstige situatie bepaald. Daarnaast worden ook de (geo)hydrologische eigenschappen van het plangebied toegelicht. In hoofdstuk 3 volgt een toelichting op het geldende beleid op nationaal-, provinciaal-, waterschaps- en gemeentelijk niveau. Hierop volgt een hoofdstuk waarin de toekomstige waterhuishouding in beeld wordt gebracht waarbij aangesloten wordt op het gemeentelijk beleid. Hierin wordt onder andere de watercompensatie bepaald en de wijze van afwatering.



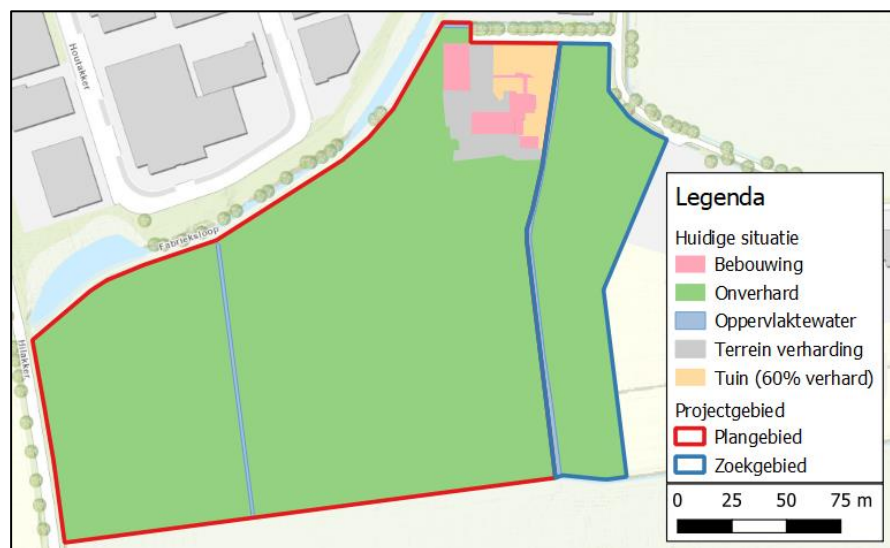
Figuur 1-1: Situering plangebied (bron: PDOK)

O2 BESCHRIJVING PLANGEBIED

2.1. Inrichting

In de huidige situatie is het plangebied grotendeels onbebouwd en in gebruik als agrarisch gebied. In het noordoosten is agrarische bebouwing aanwezig. In totaal is in de huidige situatie 2.240 m² verhard oppervlak aanwezig. Binnen het plangebied is een watergang gelegen, welke in verbinding staat met de Fabrieksloop en een watergang ten zuiden van het plangebied. In figuur 2-1 en tabel 2-1 staan de huidige oppervlakken weergegeven.

Figuur 2-1: Overzicht oppervlakken huidige situatie

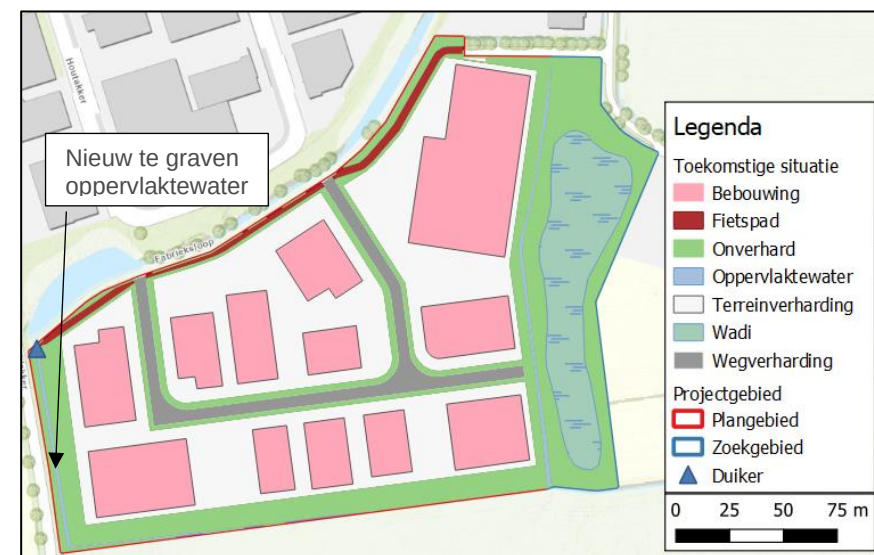


De ontwikkelende partij is voornemens ter plaatse van het plangebied het bestaande bedrijventerrein Bolle Akker in Bakel uit te breiden. Hierbij is het voornemen om 12 bedrijfskavels te realiseren. Ten behoeve van de mobiliteit worden een weg en fietspad aangelegd. Ten zuiden, ten westen en ten oosten van de bedrijfskavels is het voornemen om een watergang en wadi te realiseren ten behoeve van de waterhuishouding. De huidige aanwezige watergang in het midden wordt gedempt.

De toekomstige inrichting is weergegeven in figuur 2-2. In tabel 2-1 staan de oppervlakten weergegeven, tevens is in deze tabel het toenemend verhard oppervlak beschreven.

In de toekomstige situatie zal ten behoeve van de wateropgaven een wadi ten oosten van het plangebied gerealiseerd worden. Daarbij wordt in het zuiden en westen van het plangebied een watergang gegraven. Deze watergang zal het nieuwe tracé van de B-watergang zijn. Deze heeft een afwateringsfunctie voor het achterliggende gebied en in het geval dat de waterberging van Bolle Akker II overstort.

Figuur 2-2: Overzicht oppervlakken toekomstige situatie



In de huidige situatie is het plangebied grotendeels onverhard. Met de nieuwe inrichting van het plangebied neemt het verhard oppervlak toe. Dit is weergegeven in tabel 2-1. Hiervoor geldt als uitgangspunt dat in de huidige situatie van het hemelwater dat in de tuin valt voor 60% tot afstroming komt. In de toekomstige

situatie wordt 29.100 m² verhard oppervlak aangelegd. Door de ontwikkelingen neemt het verhard oppervlak met 26.860 m² (29.100 m² - 2.240 m²) toe.

Tabel 2-1: Overzicht verdeling oppervlakken huidige en toekomstige situatie

TYPE OPPERVLAKE	VERHARD OPPERVLAK [m ²]	ONVERHARD OPPERVLAK [m ²]	VERHARD OPPERVLAK [m ²]	ONVERHARD OPPERVLAK [m ²]
	<i>Huidige situatie</i>		<i>Toekomstige situatie</i>	
Bebouwing	740	-	12.335	-
Terreinverharding	1.000	-	13.885	-
Wegverharding	-	-	2.125	-
Fietspad	-	-	755	-
Tuin (60% verhard)	500	335	-	-
Onverhard	-	39.670	-	13.065
Oppervlaktewater	-	585	-	665
Plas-draszone	-	-		
<i>Subtotaal</i>	<i>2.240</i>	<i>40.590</i>	<i>29.100</i>	<i>13.730</i>
Totaal	42.830		42.830	
Toename verhard oppervlak [m²]			26.860	

2.2. Bestaande (geo-)hydrologische gesteldheid

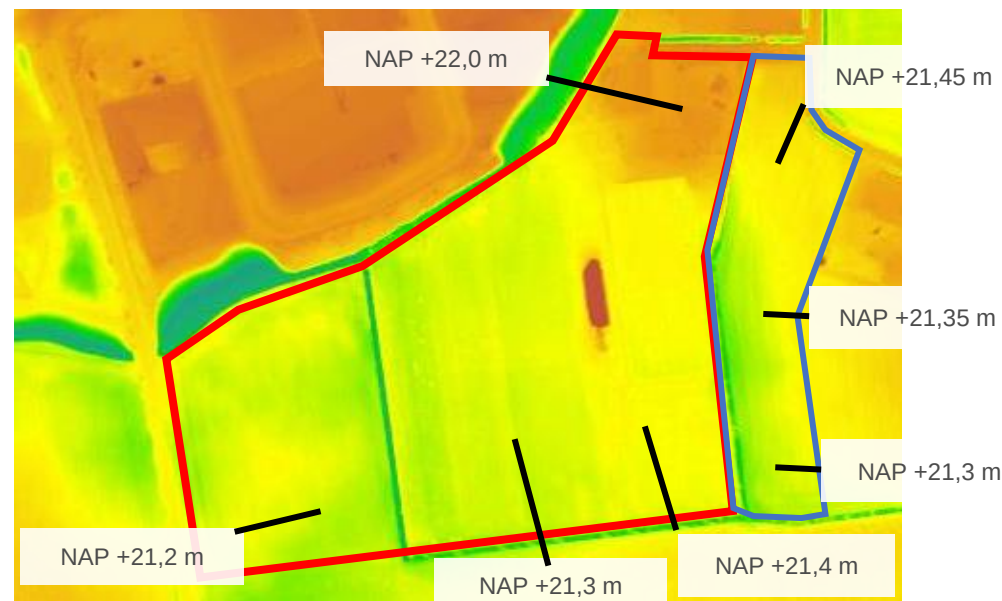
Om de (geo-)hydrologische gesteldheid van het plangebied in beeld te krijgen, zijn de volgende gegevensbronnen geraadpleegd:

- ▶ Maaiveldhoogtes op basis van het AHN4 en Hoogtemeting Bolle Akker 2, kenmerk I2676, d.d. 19 januari 2023;
- ▶ Grondwatermonitoring Bolle Akker Bakel, kenmerk: C222711.008/PHE, door: Aelmans, d.d. 15 oktober 2023 (boorprofielen zijn opgenomen in bijlage B) ;
- ▶ Landelijk Hydrologisch Model;
- ▶ DINOluket;
- ▶ Rapportage infiltratiesnelheid Bolle Akker fase II Bakel, door Aelmans, kenmerk C222711.001.003/PHE, d.d. 18 oktober 2023 (opgenomen in bijlage C);
- ▶ Uitsnede legger Waterschap Aa en Maas, d.d.26 januari 2023;

Op basis van deze gegevens kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- ▶ In januari 2023 is het maaiveld in gemeten. Het maaiveld binnen het plangebied varieert van circa NAP +22,0 m in het noordoosten tot NAP +21,2 m in het zuidwesten. Een overzicht van de maaiveldhoogtes op basis van het AHN4 (vergelijkbaar met de hoogtemeting) is weergegeven in figuur 2-3.
- ▶ De regionale bodemopbouw is bepaald aan de hand van GeoTop v1.4.1 via DINOluket. Uit de regionale bodemopbouw blijkt dat de bodem vanaf maaiveld bestaat uit zand tot 2,0 m-mv. Vanaf 2,0 m-mv is een kleig zand, zandige klei en leemlaag gelegen tot circa 5,5 m-mv. Onder de leemlaag is een dunne veenlaag (0,5 m) gelegen. Vanaf de veenlaag is tot circa 30 m-mv een zandpakket aanwezig.
- ▶ Op DINOluket is binnen het plangebied één boorprofiel beschikbaar. Op basis van het boorprofiel (B52A0461) blijkt dat de bodemopbouw tot 1,5 m-mv bestaat uit zand van de midden categorie. Daarbij zijn binnen het plangebied en zoekgebied 6 boringen uitgevoerd ten behoeve van het plaatsen van peilbuizen. Uit de boorprofielen blijkt dat in boring 102 t/m 106 een leemlaag is aangetroffen vanaf 1,5 à 2,0 m-mv. Ter plaatse van boring 101 bestaat de bodem tot minimaal 5,0 m-mv uit matig fijn zand. De ligging van de peilbuizen is weergegeven in figuur 2-4.
- ▶ Binnen het plangebied is de grondwaterstand gemonitord van 2 januari 2023 tot 9 oktober 2023. Ter plaatse van de peilbuizen is de grondwaterstand dagelijks bepaald. De statische meetgegevens zijn

weergegeven in tabel 2-1. Uit de meetgegevens blijkt dat in het westen de grondwaterstand relatief hoog is (0,5 tot 2,3 m-mv) terwijl in het oosten de grondwaterstand dieper is (1,6 tot 3,5 m-mv).



Figuur 2-3: Overzicht maaiveldhoogtes ter hoogte van plangebied (bron: AHN4)

Tabel 2-1: Statische meetgegevens monitoringspeilbuizen (bron: Grondwatermonitoring Bolle Akker Bakel, C222711.008/PHE)

PEILBUIJS [NR]	MAAIVELD [M NAP]	FILTERSTELLING [M NAP]	HOOGSTE GWS [M NAP]	GEM GWS [M NAP]	LAAGSTE GWS [M NAP]
1	+21,40	+17,35 tot +16,35	+19,78	+19,14	+17,82
2	+21,34	+18,04 tot +17,04	+20,25	+19,44	+18,17
3	+21,30	+18,70 tot +17,70	+20,80	+20,11	+18,99

- ▶ Ter plaatse van het zoekgebied zijn ook drie monitoringspeilbuizen geplaatst. Tijdens schrijven van de watertoets zijn nog geen meetresultaten bekend.

- Op basis van het Landelijk Hydrologisch model (LHM4.1) is de GHG 1,0 à 1,2 m-mv (circa NAP +20,2 m, plaatselijk kan het met het maaiveld verloop afwijken).
- Binnen het plangebied is in september 2023 een infiltratieonderzoek uitgevoerd. Op drie locaties verspreid over de voorgenomen wadi zijn drie boringen geplaatst. Uit het infiltratieonderzoek is gebleken dat de k-waarde varieert van 2,97 m/dag in het noorden, 3,95 m/dag in het midden en 0,29 m/dag in het zuiden. In het zuiden is sprake van een matig siltige bovengrond dit verklaart de lagere k-waarde. De gemiddelde k-waarde is 2,4 m/dag. Aanbevolen is om de matige siltige bovengrond in het zuiden af te graven om de infiltratiecapaciteit te bevorderen.
- In het plangebied is op basis van de Legger gegevens van het waterschap Aa en Maas één B-watergang aanwezig. Daarbij zijn ten zuiden, oosten en ten noorden van het plangebied B-watergangen aanwezig. Ten noorden van het plangebied ligt een A-watergang (genaamd: Fabrieksloop) met aan beide zijden een beschermingszone. Stroomafwaarts van het plangebied is in de A-watergang een stuw gelegen. De stuw betreft een verstelbare stuw met als minimaal hoogte NAP +19,99 m en als maximale hoogte NAP +20,46 m. Een uitsnede van de legger is weergegeven in figuur 2-5.
- In de Houtakker, ten noorden van het plangebied, is een vuilwaterriool gelegen. Daarbij is vermoedelijk ter plaatse van de Hollevoort een persleiding gelegen. Door de gemeente dient onderzocht te worden waarop het toekomstige vuilwaterriool aangesloten kan worden.



Figuur 2-4: Ligging monitoringspeilbuizen (bron: Grondwatermonitoring Bolle Akker Bakel, C222711.008/PHE)



Figuur 2-5 Overzicht watergangen omgeving plangebied op basis van Legger waterschap Aa en Maas

03 BELEID

Het algemeen waterbeleid dat van toepassing is binnen het plangebied staat beschreven in het Nationaal waterplan, het Waterbeheerprogramma 2022-2027 en de Keur van Waterschap Aa en Maas en het Gemeentelijk Watertakenplan 2019-2023 van de gemeente Gemert-Bakel.

Op Europees, nationaal en stroomgebiedsniveau wordt gewerkt aan de Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW streeft naar duurzame en robuuste watersystemen. Basisprincipes van het nationaal en Europees beleid zijn: meer ruimte voor water, voorkomen van afwenteling van de waterproblematiek in ruimte of tijd en stand-still (géén verdere achteruitgang in de huidige (2000) chemische en ecologische waterkwaliteit).

Het bovenstaande resulteert in twee drietrapsstrategieën die zijn vastgelegd in de Nota Ruimte (2006):

- ▶ Waterkwantiteit (vasthouden, bergen, afvoeren)
- ▶ Waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren)

De trits voor waterkwantiteit betekent dat neerslag bij voorkeur wordt vastgehouden op de plaats waar het valt. Indien vasthouden niet mogelijk is, wordt neerslag geborgen in oppervlaktewater. De trits voor waterkwaliteit houdt in dat gestreefd moet worden naar het voorkomen van verontreinigingen. Indien schoonhouden niet mogelijk is, worden schone en vervuilende bronnen gescheiden.

De Deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie, onderdeel van het Deltaprogramma 2015, schrijft voor dat rijk, provincies, gemeenten en waterschappen het klimaatbestendig en waterrobuust inrichten van de ruimtelijke omgeving moeten opnemen in het beleid. Doel van de Deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie is het sturen van het veranderingsproces om het klimaatbestendig en waterrobuust inrichten van Nederland een vanzelfsprekend onderdeel te maken van ruimtelijke (her)ontwikkeling. Hierbij wordt het uitgangspunt gehanteerd dat bij (her)ontwikkelingen geen extra risico op schade en slachtoffers mag ontstaan voor zover dat redelijkerwijs haalbaar is.

Waterschap Aa en Maas heeft in het Waterbeheerprogramma 2022-2027 de programma's en beheertaken van het waterschap opgenomen en de programmering

en uitvoering van het waterbeheer. Het programma is nodig om het beheersgebied klimaatbestendig te maken, toegespitst op de thema's waterveiligheid, wateroverlast, watertekort, schoon en gezond water en crisisbeheersing. Door het veranderende klimaat wordt het waterbeheer steeds complexer. Alleen door slim samen te werken is integraal en doelmatig waterbeheer mogelijk. Bij de ontwikkeling van het Waterprogramma is hieraan invulling gegeven door middel van een partnerproces en de ontwikkeling van gezamenlijke bouwstenen.

Daarnaast beschikt het waterschap over een verordening: 'Keur Waterschap Aa en Maas 2015'. Hierin staan de geboden en verboden die betrekking hebben op watergangen en waterkeringen. Voor het uitvoeren van werkzaamheden kan een vergunning nodig zijn.

In de keur is opgenomen dat het in beginsel verboden is om zonder vergunning neerslag door toename van verhard oppervlak of door afkoppelen van bestaand oppervlak, tot afvoer naar een oppervlaktewaterlichaam te laten komen. Dit verbod is van toepassing tenzij:

- ▶ Het afkoppelen van verhard oppervlak maximaal 10.000 m² is, of;
- ▶ De toename van verhard oppervlak maximaal 500 m² is, of;
- ▶ De toename van verhard oppervlak bestaat uit een groen dak.
- ▶ De toename van verhard tussen de 500 m² en 10.000 m² is en compenseren maatregelen zijn getroffen om versnelde afvoer van hemelwater tegen te gaan, in de vorm van een voorziening met een minimale retentiecapaciteit conform de rekenregel:

$$\text{Benodigde compensatie (m}^3\text{)} = \text{toename verhard oppervlak (m}^2\text{)} * \text{gevoeligheidsfactor} * 0,06 \text{ (m)}$$

De factor 0,06 m vertegenwoordigt een waterschijf van 60 mm (600 m³/ha) die het verschil aangeeft tussen de hoeveelheid neerslag en enkele verliesposten op het maaiveld.

Afhankelijk van kenmerken van het beïnvloedingsgebied wordt een gevoeligheidsfactor toegepast. Naarmate de gevoeligheid van een gebied of oppervlaktewatersysteem voor de gevolgen van piekafvoeren lager is, is minder compensatie nodig. Er worden drie waarden voor de gevoeligheidsfactor gehanteerd: ¼, ½ en 1.

Hierbij dient de voorziening aan de volgende eisen te voldoen:

- ▶ De bodem van de voorziening ligt boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG);
- ▶ De afvoer uit de voorziening vindt plaats via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze een diameter van 4 cm te hebben;
- ▶ Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om beschadiging van het oppervlaktewaterlichaam te voorkomen.

GWTP (Gemeentelijk Watertakenplan) 2019-2023

De gemeente Gemert-Bakel vereist bij nieuwe ontwikkelingen dat deze geen nadelige gevolgen hebben voor het watersysteem. Daarnaast is hydrologisch neutraal ontwikkelen en het oog hebben voor wat de ontwikkeling betekent voor de omgeving de norm.

Vanuit het Watertakenplan geldt voor afvalwater dat aangesloten mag worden op de gemeentelijke riolering. Voor hemelwater geldt als ontwerpnorm dat, net als het Waterschap Aa en Maas, 60 mm waterberging in de boven- en ondergrond, en bij voorkeur, binnen het plangebied aangehouden dient te worden. Verhard oppervlak dat voorheen aanwezig was wordt niet in mindering gebracht op deze waterbergingsnorm.

Bij ontwikkelingen dient ervoor gezorgd te worden dat er geen structurele verandering van de grondwaterstand optreedt.

In het watertakenplan zijn er eisen aan waterberingsvoorziening opgesteld. De eisen aan een waterbergingsvoorziening zijn:

- ▶ Controleerbaar op werking;
- ▶ Mogelijkheid tot reinigen, inspectie en onderhoud;
- ▶ De afvoer uit een voorziening mag maximaal 2 l/s/ha zijn (conform beleid van het waterschap). De voorziening moet binnen 5 dagen leeggelopen zijn (bij maximaal 2 mm neerslag per etmaal);
- ▶ De bodem van de voorziening ligt boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG);
- ▶ De verwerking van het hemelwater moet altijd zodanig ontworpen worden dat het bijdraagt aan het verminderen van piekafvoeren en niet leidt tot wateroverlast;

- ▶ De aanwezigheid van een overloopvoorziening (bij voorkeur bovengronds) voor de afvoer van water bij hevige buien als de voorziening vol is;
- ▶ Gemeente toetst het ontwerp van het aan te leggen systeem.

Voor het bepalen van de inhoud van de waterberging moet rekening gehouden worden met het volgende:

- ▶ Bij berging in direct contact met het grondwater (bergingsvijver, krattenconstructie e.d.) is de onderzijde van de te bergen waterschijf gelijk aan de GHG, tenzij de bodem van de bergingsvoorziening zich boven de GHG bevindt. In dat geval is het bodempeil maatgevend.
- ▶ Bij berging zonder direct contact met het grondwater is de onderzijde van de te bergen waterschijf gelijk aan de bodemhoogte van de bergingsvoorziening.
- ▶ Bij berging in open terrein (bergingsvijver, sloot e.d.) bevindt de bovenzijde van de te bergen waterschijf zich 50 cm onder het aangrenzende maaiveld, tenzij de overloopvoorziening zich op een lager peil bevindt. In dat geval is de hoogte van de overloopvoorziening maatgevend.
- ▶ Bij berging in een bebouwde constructie bevindt de bovenzijde van de te bergen waterschijf zich op de hoogte van de overloopvoorziening.

O4 HEMELWATER EN RIOLERING

4.1. Wateropgave

Op basis van de eisen vanuit het waterschap Aa en Maas is compensatie over het toegenomen verhard oppervlak nodig. Aan de hand van de Keurkaart is ter plaatse van het plangebied sprake van een gevoeligheidsfactor van 1. Dit betekent dat een waterschijf van 60 mm over het toenemend oppervlak geborgen moet worden. Daarbij dient conform de Keur de te dempen B-watergang 1 op 1 gecompenseerd te worden. Voor oppervlaktewater geldt een bergend vermogen van 0,3 m peilstijging per m² water.

Vanuit de gemeente Gemert-Bakel geldt ook een compensatieplicht. Vanuit de gemeente dient een waterberging van 60 mm per toekomstig m² verhard oppervlak gerealiseerd worden.

De benodigde berging binnen het plangebied is weergegeven in tabel 4-1. Hierbij is rekening gehouden met een toename van 26.860 m² verhard oppervlak (toekomstig minus huidig) tot 29.100 m² totaal toekomstig verhard oppervlak.

Tabel 4-1: Benodigde berging

	WATERSCHAP AA EN MAAS	GEMEENTE GEMERT-BAKEL
Maatgevend oppervlak [m ²]	26.860	29.100
Benodigde berging verhard oppervlak [m ³]	1.611*	1.746**

*) 26.860 m² x 60 mm = 1.611 m³

**) 29.100 m² x 60 mm = 1.746 m³

Op basis van de benodigde berging wordt, wanneer voldaan wordt aan de eisen van de gemeente Gemert-Bakel, ook voldaan aan de eisen vanuit het waterschap. Dit betekent dat binnen het plangebied 1.746 m³ berging gerealiseerd dient te worden. Daarbij dient 200 m² aan oppervlaktewater gerealiseerd te worden ter compensatie van de te dempen watergang. In verband met het verleggen van de watergang is gerekend met vierkantmeters benodigde compensatie en niet met kubieke meters.

4.2. Waterbergende voorzieningen

Ten behoeve van de benodigde waterberging worden een wadi, in het oosten, en een B-watergang/greppel, in het zuiden en westen, gerealiseerd. Vermoedelijk zal de B-watergang over het algemeen droogstaan. Hierom wordt in deze watertoets gesproken van een greppel. De greppel wordt in verbinding gebracht met de B-watergang (ook een veelal droogstaande greppel) ten zuiden van het plangebied en de Fabrieksliep ten noorden van het plangebied.

Door het graven van de greppel wordt het dempen van de B-watergang in het plangebied gecompenseerd. Het oppervlaktewater neemt van 585 m² toe tot 665 m².

Naast de toename in van waterberging in het oppervlaktewater wordt het grootste deel van de waterberging gevonden in het realiseren van een wadi ten oosten van het plangebied. In figuur 4-1 is de ligging van de wadi weergegeven. De kenmerken van de wadi staan in tabel 4-2 beschreven.

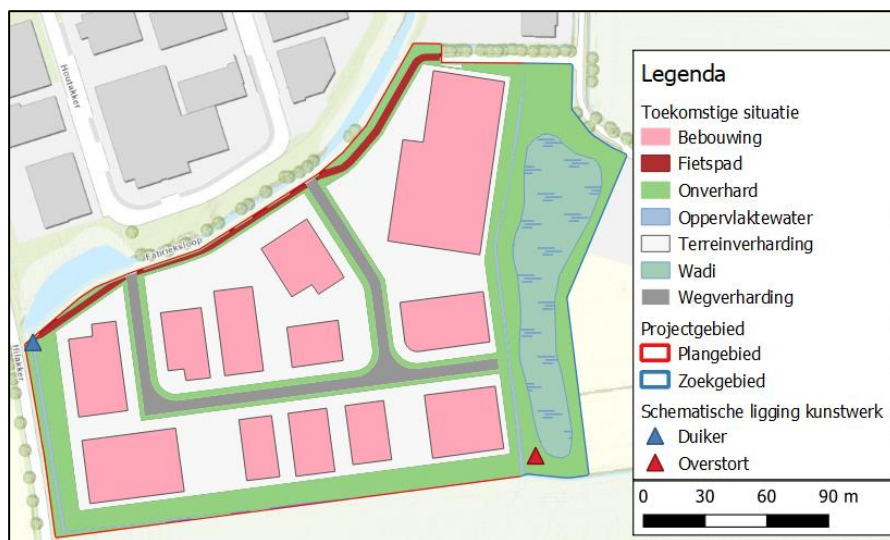
Het voornemen is om de wadi vlak aan te leggen. In deze watertoets wordt uitgegaan van een bodemhoogte van NAP +11,3 m. Dit komt overeen met de maaiveldhoogte in het zuiden van het zoekgebied. De wadi heeft een diepte van 0,6 m en een talud van 1:3. Tot peilopzet (0,1 m-mv, NAP 21,2 m) is het waterbergend vermogen van de wadi 1.591 m³. Vanuit de wadi kan het water in de bodem infiltreren. Het infiltrerend oppervlak van de wadi is 3.340 m² (oppervlak bodem + 2/3 talud).

Binnen het zoekgebied is niet alle ruimte benut. Daarom kan indien wenselijk in een later stadium de wadi anders vorm gegeven worden.

Tabel 4-2: kenmerken waterbergende voorzieningen

KENMERK	HOEEVEELHEID	EENHEID
Oppervlak boveninsteek	3.550	m ²
Omtrek boveninsteek	350	m
Diepte	0,6	m
Peilopzet	0,5	m
Talud	1:3	-
Oppervlak bodem	2.920	m ²
Infiltrerend oppervlak (bodem + 2/3 talud)	3.340	m ²
Berging bij maximale vulling	1.941	m ³
Berging bij peilopzet	1.591	m ³
Infiltratie capaciteit	167	m ³ /uur
Leeglooptijd	10	uur

Met een infiltratie van 1,2 m/dag (veiligheidsfactor van 2 ten opzichte van de onderzochte gemiddelde k-waarde (2,4 m-/dag)) is de infiltratiecapaciteit 167 m³/uur. Er is gerekend met een veiligheidsfactor van 2 om uit te gaan van het slechtste scenario. Dit betekent dat de wadi het eerste uur van een neerslagsituatie 1.758 m³ waterberging biedt. De leeglooptijd van de wadi is circa 10 uur (1.591 m³/ 167 m³/uur). Hiermee blijkt dat er voldoende infiltratie is om de wadi tijdig beschikbaar te maken voor een volgende neerslagsituatie.



Figuur 4-1: Inrichting plangebied met waterbergende voorzieningen

4.3. Wijze van afwatering

Het voornemen is om de B-watergang via een “open” verbinding op de Fabrieksliep af te wateren. Daarom is het niet mogelijk om het water van het plangebied af te laten wateren richting de watergang aan de zuid- en westzijde van het plangebied. Het water dient eerst verzameld te worden in de wadi ten oosten van het plangebied.

In verband met de afstanden van het westelijke deel van het plangebied tot aan de wadi dient het hemelwater doormiddel van een (verbeterd) gescheiden rioolstelsel

verzameld te worden. Via het HWA-stelsel stroomt het water richting de wadi ten oosten van het plangebied.

In de wadi wordt het water in eerst instantie geborgen en infiltreert het water de bodem in. Indien het water in de wadi boven 0,1 m-mv (NAP +21,2 m) stijgt stort de wadi over richting de B-watergang ten zuiden van het plangebied. Het water stroomt via deze watergang naar de te graven watergang aan de westzijde van het plangebied welke in “open” verbinding staat met de Fabrieksliep. Waarschijnlijk wordt de B-watergang door middel van een duiker in verbinding gebracht met de Fabrieksliep. Dit dient in een later stadium uitgewerkt te worden.

Indien wenselijk kan ter plaatse van de overstort een geknepen afvoer gerealiseerd worden. De geknepen afvoer dient dan geknepen te worden tot 2,0 l/s/ha (landelijke afvoernorm). Via de geknepen afvoer kan de greppel aan de zuid- en westzijde gevoed worden. De eventuele toepassing van een geknepen afvoer wordt bepaald tijdens de detailuitwerking van het plan.

Het voornemen is om het plangebied met 0,2 à 0,3 m op te hogen. Dit om ook voldoende ontwatering te hebben bij de maximale grondwaterstanden. De bovenkant van de wadi dient lager te zijn dan de toekomstige maaiveldhoogtes binnen het plangebied.

4.4. Meekoppelkansen in het gehele plangebied

Om binnen het plangebied kansen te benutten op het gebied van verkoeling en biodiversiteit adviseren wij de volgende meekoppelkansen te benutten:

- Biodiverse beplanting in en rond de wadi en greppel, voor een verweving van “groen” en “blauw” in het plangebied;
- Realiseren schaduw binnen het plangebied door aanplanten bomen of toepassing van schaduwdoeken en pergola's.

4.5. Overige randvoorwaarden

Om vervuiling van het hemelwater te beperken, wordt geadviseerd het gebruik van uitlogende bouwmaterialen te voorkomen conform beleid gemeente en waterschap.

4.6. Vuilwater

Op basis van een 240 medewerkers op één moment, een werkdag van 8 uur en afvoer van 6 liter per werknemer per uur, is de toevoer op het droogweerafvoer stelsel (dwa) 1,44 m³ per uur of 0,4 liter/seconde.

$$\text{Toevoer dwa per dag} = 240 \times 8 \times 0,006 = 11,5 \text{ m}^3$$

Het type bedrijven dat binnen de Bolle Akker II komen is nog niet bekend. Daarom is voor alsnog enkele gerekend met de afvoer van medewerkers. In een later stadium dient te worden bepaald of er sprake is van proceswater. Bij de gemeente dient nagegaan te worden of het rioolstelsel voldoende capaciteit heeft voor de extra toevoer.

Om een goede verwerking te kunnen garanderen hanteert de gemeente de volgende beleidsregels:

- ▶ De gemeente accepteert al het huishoudelijk afvalwater op de vrijverval- en drukriolering.
- ▶ De gemeente accepteert bestaande bedrijfsafvalwaterlozingen op de vrijvervalriolering.
- ▶ Bij nieuwe bedrijfsafvalwaterlozingen toetst de gemeente of de voorziene nieuwe situatie de doelmatige werking van zuivering en transportsysteem belemmert (in hoeveelheid en in samenstelling).
- ▶ Nieuwe (of bestaande) aansluitingen van bedrijven die de waterketen onevenredig zwaar belasten kunnen worden geweigerd.

4.7. Grondwater

De GHG is ingeschat op 1,0 – 1,2 m-mv, circa NAP +20,2 m in verband met maaiveld verloop kan het plaatselijk afwijken. Daarmee is de ontwateringsdiepte voldoende voor het realiseren van de uitbreiding van het bedrijfsterrein. Uit het infiltratieonderzoek is gebleken dat de ondergrond ter plaatse van de wadi geschikt is voor het infiltreren van water. Met de aanleg van de wadi wordt het grondwater aangevuld. Het plangebied zal waarschijnlijk met 0,2 à 0,3 m worden opgehoogd de invloed op het grondwater is verwaarloosbaar gezien de beperkte ophoging. De ontwikkelingen van het plangebied zijn grondwaterneutraal en hebben geen nadelige gevolgen voor het grondwater.

4.8. Oppervlaktewater

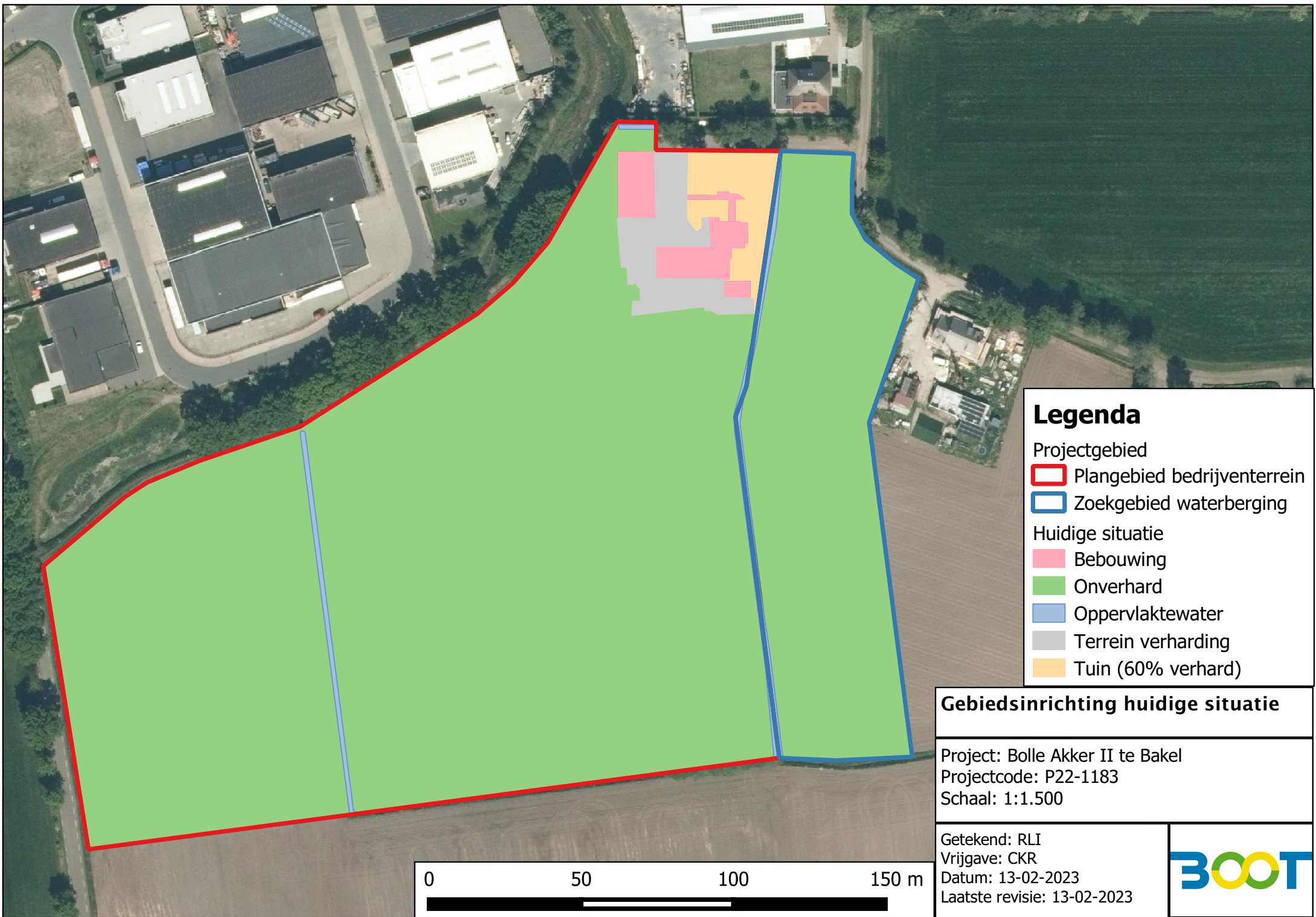
In het plangebied wordt een B-watgang gedempt. De berging in de te dempen watgang en de toename van het verhard oppervlak wordt gecompenseerd door het aanleggen van een greppel en wadi.

4.9. Waterveiligheid

Rondom de A-watgang (Fabrieksloop) ten noordwesten van het plangebied geldt een beschermingszone. De beschermingszone is een gebied van 10 m parallel aan de watgang waar verboden en geboden gelden. De verboden en geboden binnen een beschermingszone zijn opgenomen in de Keur Aa en Maas 2015.

Het plan ligt niet binnen de kern- of beschermingszone van een waterkering.

Bijlage A: Huidige en toekomstige inrichting



Legenda

Projectgebied

 Plangebied bedrijventerrein

 Zoekgebied waterberging

Huidige situatie

Bebouwing

Onverhard

Oppervlaktewater

Terrein verharding

Tuin (60% verhard)

Gebiedsinrichting huidige situatie

Project: Bolle Akker II te Bakel

Projectcode: P22-1183

Schaal: 1:1.500

Getekend: RLI

Vrijgave: CKR

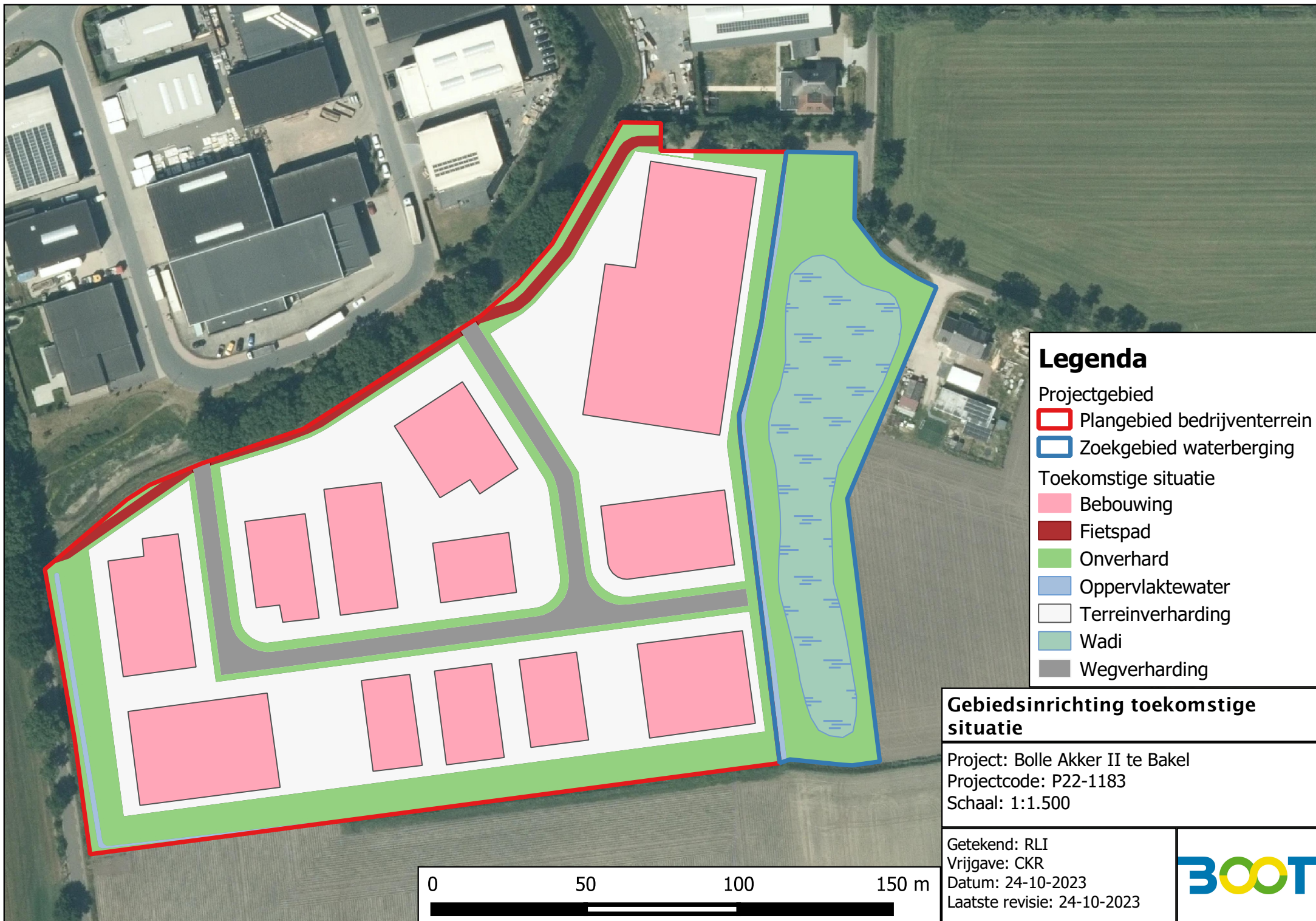
Datum: 13-02-2023

Laatste revisie: 13-02-2023

BOOT

0 50 100 150 m





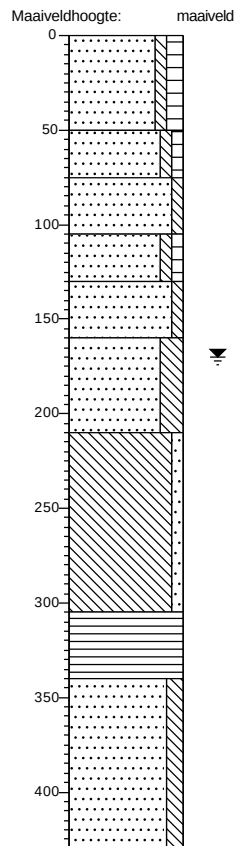
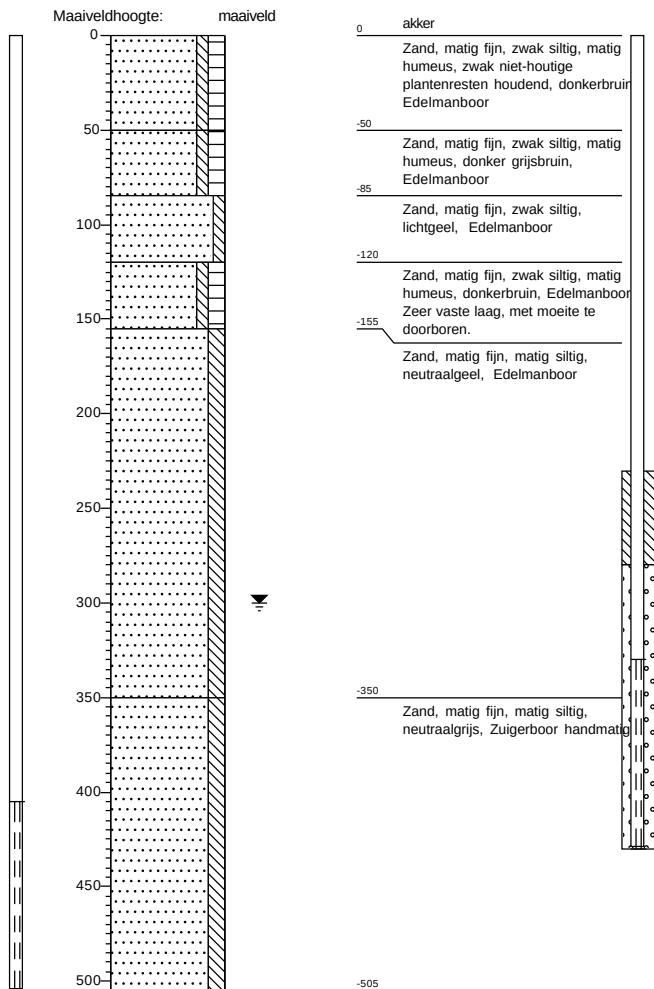
Bijlage B: Boorprofielen grondwatermonitoring Bolle Akker Bakel, kenmerk:
C222711.008/PHE, door: Aelmans, d.d. 15 oktober 2023

Boring: 101

X: 179802,80
Y: 389613,03
Datum: 14-12-2022
GWS: 300

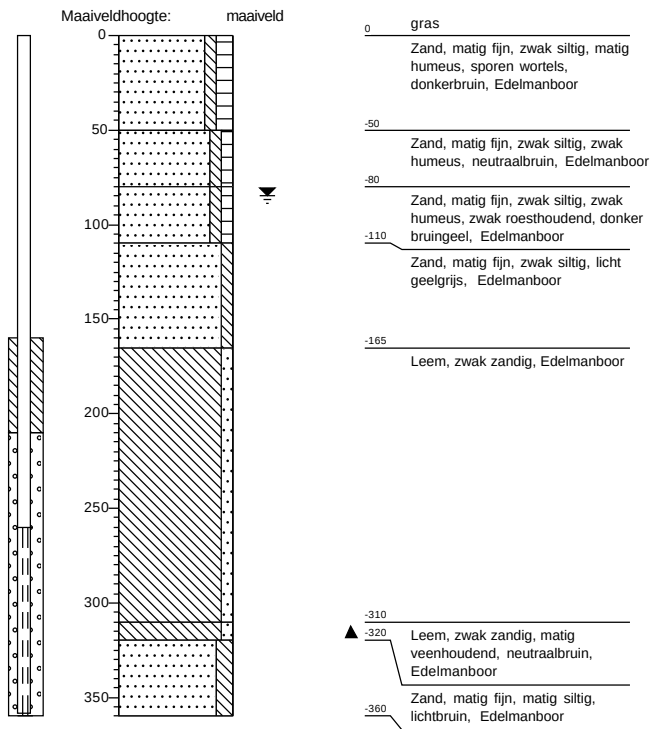
Boring: 102

X: 179893,77
Y: 389667,07
Datum: 27-12-2022
GWS: 170



Boring: 103

X: 179956,56
Y: 389568,39
Datum: 27-12-2022
GWS: 85

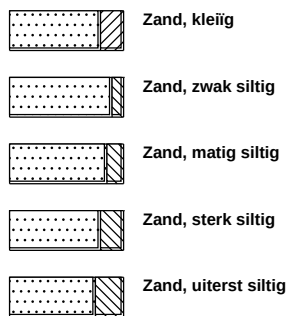


Legenda (conform NEN 5104)

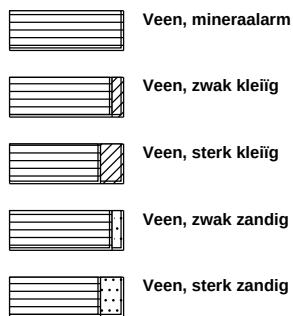
grind



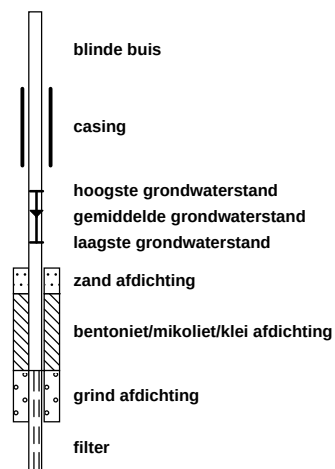
zand



veen



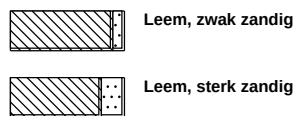
peilbuis



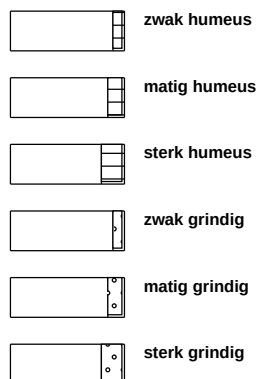
klei



leem



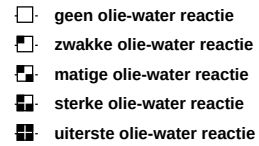
overige toevoegingen



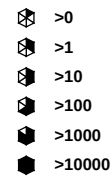
geur



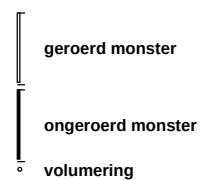
olie



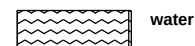
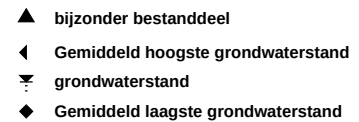
p.i.d.-waarde



monsters



overig



Bijlage C: Rapportage infiltratiesnelheid Bolle Akker fase II Bakel, door Aelmans, kenmerk C2227111.001.003/PHE, d.d. 18 oktober 2023;

Gemeente Gemert-Bakel
T.a.v. de heer G. Willems
Postbus 10000
5420 DA GEMERT

Aelmans Milieu
is een handelsnaam van
Aelmans Milieu Asten B.V.

Koningsplein 18
5721 GJ Asten
T (0493) 67 18 18

asten@aelmans.com
www.aelmans.com/milieu

KvK 17159750
BTW NL8125.98.416.B.01
Bankrekening 163628580
BIC RABONL2U
IBAN NL70RABO0163628580

Datum 18 oktober 2023

Betreft Rapportage infiltratiesnelheid Bolle Akker fase II Bakel

Ons kenmerk C222711.001.003/PHE

Geachte heer Willems,

Hierbij willen wij u de resultaten doen toekomen van het infiltratieonderzoek aan de Bolle Akker fase II te Bakel (tussen Hilakker en Hollevoort).

Inleiding

Het terrein is momenteel in gebruik als geoogste maisakker. Ten westen van deze locatie is een uitbreiding van het noordelijk gelegen bedrijfs-terrein beoogd. Ter plaatse van de onderzoeks-locatie zal in de toekomst een wadi worden aangelegd, waarin het regenwater van het nieuw verhard oppervlak in de bodem zal worden geïnfiltreerd.



Om te bepalen hoe snel het regenwater infiltreert ter plaatse van de beoogde wadi is verzocht een infiltratieonderzoek uit te voeren om de k-waarde (infiltratiesnelheid) te bepalen.

Vooronderzoek

Ter plaatse van de beoogde uitbreiding van het industrieterrein is sinds begin 2023, op het terrein ten westen van de huidige onderzoekslocatie, een grondwater-monitoring in uitvoering. Uit de meetgegevens volgt dat het grondwater aan de zuidoostzijde kan stijgen tot 50 cm-mv. Aan de noordwestzijde (nabij de Hilakker) bedraagt de hoogst gemeten grondwaterstand 1,62 m-mv. De fluctuatie tussen de hoogst en laagst gemeten grondwaterstand in deze periode bedraagt circa 2 meter.



Op onze dienstverlening zijn de algemene voorwaarden van Aelmans Milieu Asten B.V. van toepassing die u vindt op www.aelmans.com.

Aan de Kluundertseheide (circa 350 meter zuidoostelijk van de planlocatie) is een monitoringspunt gesitueerd.

Nummer: B52A0002
Maaiveldhoogte: 22,15 m+NAP
Periode: 28-8-1957 t/m 17-7-2006
Grondwaterstand: 21,50 - 19,50 m+NAP
(periode vanaf 1990) (1,61 - 3,55 m-mv)



Ter plaatse van de onderzoekslocatie varieert de maaiveldhoogte van circa 21,55 m+NAP (noordzijde) tot 21,4 m+NAP (zuidzijde) (bron: AHN.nl, zie uitsnede). Ten zuiden en westen van de locatie liggen afwateringssloten.



Bepaling GHG / GLG

De GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) en de GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) zijn geschat, op basis van zintuiglijke waarnemingen, de gegevens van de recent geplaatste monitoringsbuizen en de nabij westelijk gelegen monitoringspeilbuizen. Hierbij wordt opgemerkt dat de grondwaterstand op het westelijk aangrenzend terrein dermate varieert dat onderstaande gegevens als indicatie dienen te worden beschouwd.

Locatie	Maaiveldhoogte (m+NAP)	GHG (m+NAP & m-mv)		GLG (m+NAP & m-mv)	
Toekomstige wadi	21,5	21,0	0,5	19,0	2,5

Infiltratie onderzoek

Op 10 en 17 september 2023 is door de heer J. Timmermans van ons bureau een infiltratieonderzoek uitgevoerd, ter bepaling van de doorlatendheid van de bodem boven de grondwaterstand. Op basis van gelijktijdig geplaatste monitoringsbuizen varieert de huidige grondwaterstand tussen de 66 cm-mv / $\pm 20,74$ m+NAP (zuidzijde) en 0,75 cm-mv / $\pm 20,80$ m+NAP (noordzijde). Uit de boorstaten volgt dat aan de zuidzijde sprake is van een matig siltige toplaag. De resterende bovengrond en de onderliggende lagen tot circa 1,5 m-mv (onder de huidige grondwaterstand) betreft zwak siltige grond. Vanaf 1,5 m-mv is sprake van matig siltig zand of sterk zandige leem.

Porchetproeven

Op een drietal plaatsen, verspreid over de locatie van de beoogde wadi, zijn boringen geplaatst tot 15-20 cm+gws waarna de bodem tenminste 30 minuten is voorverzadigd. Na voorverzadigen is de snelheid van daling van de waterstand bepaald, een overzicht van de metingen is bijgevoegd. In onderstaande tabel zijn de resultaten van de porchetproeven weergegeven.

Proefnummer	Infiltratiesnelheid (m/dag)
Pt1 (noordzijde)	2,97
Pt2 (centraal)	3,95
Pt3 (zuidzijde)	0,29

De gemiddelde k-waarde bedraagt 2,40 m/dag. Dit is vergelijkbaar met het gemiddelde voor fijn zand (zie onderstaande tabel). Door de hoge grondwaterstand is infiltratiesnelheid bepaald in de bodemlagen tot 50 cm-mv. Aangezien aan de zuidzijde sprake is van een matig siltige bovengrond is de infiltratiesnelheid ter plaatse substantieel lager.

Van grond/zand met een k-waarde van >1 m/dag wordt in zijn algemeenheid aangehouden dat deze geschikt is voor het toepassen van een boven- en/of ondergrondse infiltratievoorziening. Op basis van de boorprofielen zal tot 1,5 m-mv de grond derhalve geschikt zijn voor de infiltratie.

Voor een betere infiltratiesnelheid zou grond van het centrale en noordelijke deel aan de zuidzijde toegepast kunnen worden als vervanging voor de matig siltige bovengrond.

Tabel: Infiltratiecapaciteit voor verschillende grondsoorten

Grondsoort waarop de infiltratievoorziening wordt geplaatst	Infiltratiecapaciteit	
	mm/h (C)	m/dag (K)
Grof zand	500	10-50
Fijn zand	20	1-5
Leemachtig fijn zand	11	0,2-0,5
Lichte zwavel	10	0,02-0,2
Veen	2,2	0,01-0,02
Leem	2,1	0,01

De bepaalde infiltratiesnelheid is slechts een indicatie voor de werkelijke infiltratiesnelheid. De werkelijke infiltratie snelheid van een infiltratievoorziening kan maximaal een factor 10 lager zijn. Voorts dient bij het ontwerp van een infiltratievoorziening rekening gehouden te worden met het dichtslibben van het horizontale vlak van de infiltratievoorziening zodat alleen nog infiltratie via de wanden plaatsvindt.

Wij vertrouwen erop u hiermee vooralsnog afdoende te hebben geïnformeerd. Mochten er naar aanleiding hiervan nog vragen en/of opmerkingen zijn dan kunt u altijd contact opnemen.

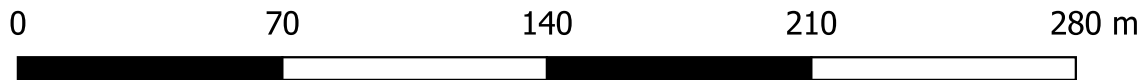
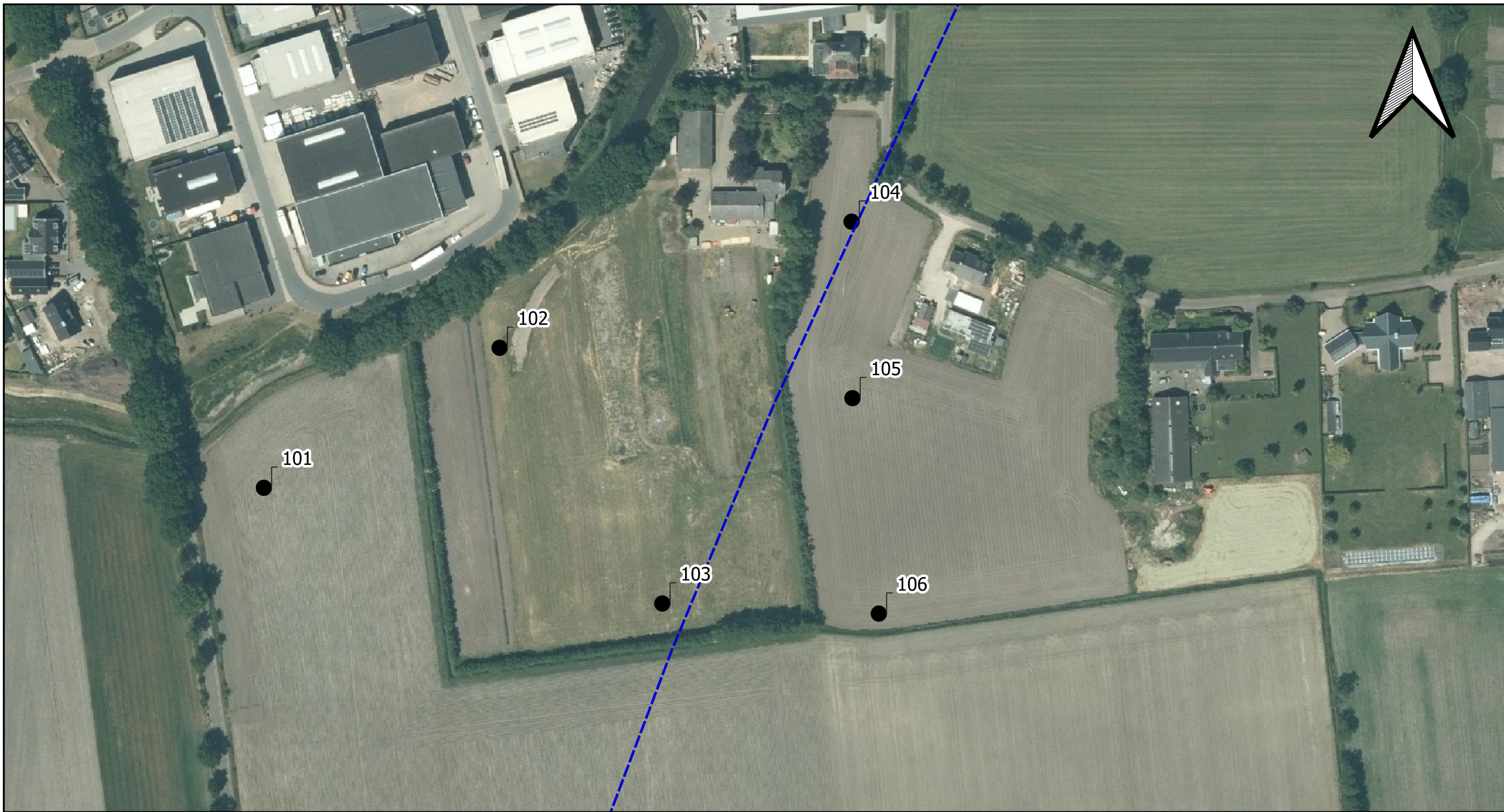
Met vriendelijke groet,

Aelmans Milieu



de heer P. Heesakkers
Projectleider bodem





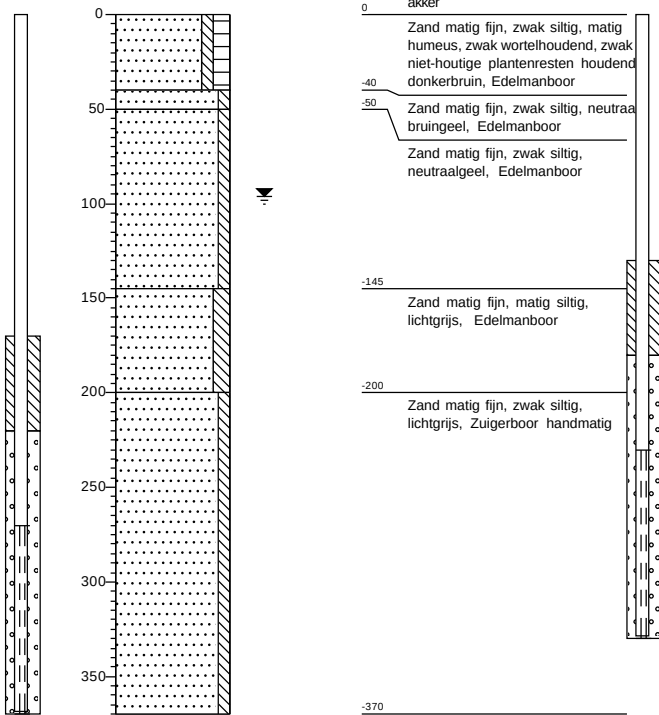
Koningsplein 18
5721 GJ Asten
T: 0493-671818
<https://www.archimil.nl>

- Breuklijnen (gelegen buiten de tekening)
- - - Isohypsens WVP1 Brabant
- peilbuis / monitoringspunt

Opdrachtgever	Gemeente Gemert-Bakel				
Onderwerp	Locatie en monitoringspunten				
Locatie	Bolle Akker Fae II Bakel				
Projectnummer	C222711 & C222711.001				
Datum	10-10-2023	Tekeningnr:	001		
Getekend	PHE	Schaal	1: 2000	Formaat	A4

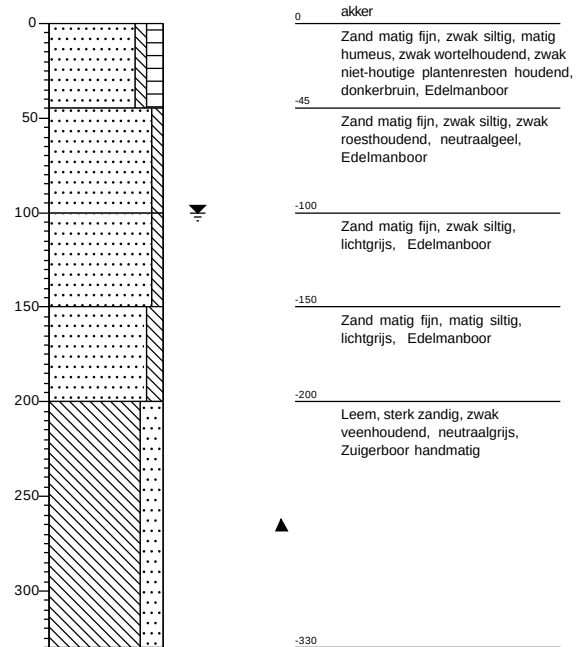
Meetpunt: 104

Datum: 10-10-2023
GWS: 96



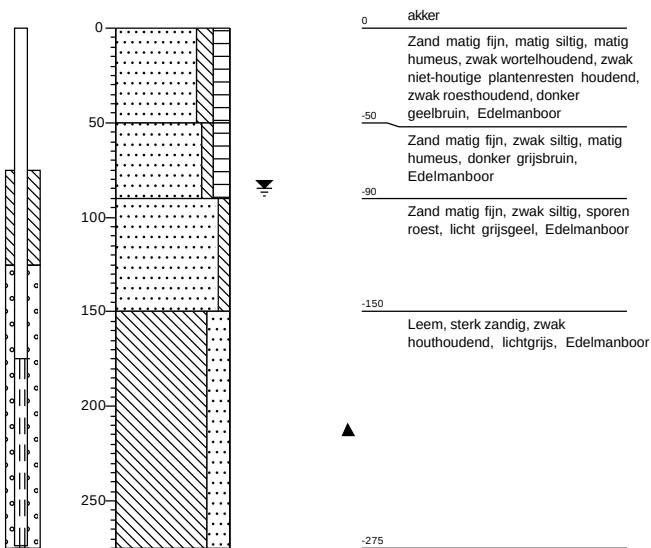
Meetpunt: 105

Datum: 10-10-2023
GWS: 100



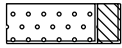
Meetpunt: 106

Datum: 10-10-2023
GWS: 85

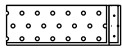


Legenda (conform NEN 5104)

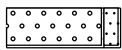
grind



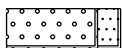
Grind, siltig



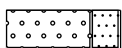
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig



Grind, sterk zandig

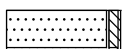


Grind, uiterst zandig

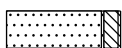
zand



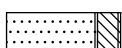
Zand, kleiig



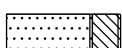
Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig

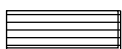


Zand, sterk siltig

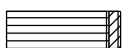


Zand, uiterst siltig

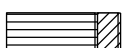
veen



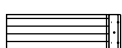
Veen, mineraalarm



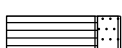
Veen, zwak kleiig



Veen, sterk kleiig

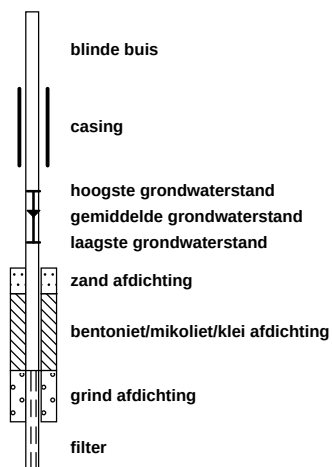


Veen, zwak zandig

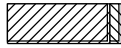


Veen, sterk zandig

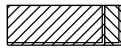
peilbuis



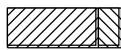
klei



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

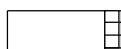


Leem, sterk zandig

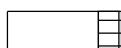
overige toevoegingen



zwak humeus



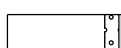
matig humeus



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

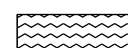
- ◐ geroerd monster
- ◑ ongeroerd monster
- ◒ volumering

overig

- ▲ bijzonder bestanddeel
- ◐ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ◑ grondwaterstand
- ◒ Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water

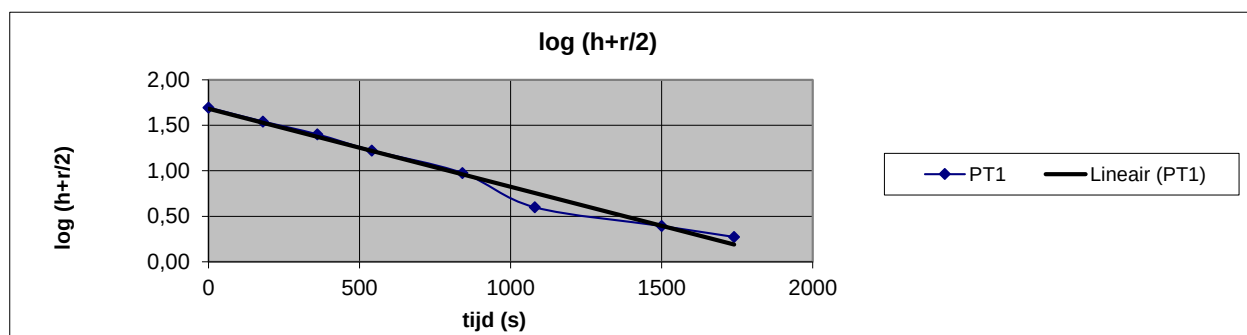
Locatie	Bolle Akker (fase II) Bakel
Projectnr.	C222711.001
Gw-stand	75 cm-mv
Boringnr	PT1 (nabij peilbuis 104)
Veldw.	J. Timmermans
Datum	10-10-23
Weer	zonnig, 22 graden
Boorgat	60 cm-mv
diameter	7,5 cm



Tijdstip	Tijdstip	waterstand	h	dt	log (h+r/2)	tana
00:00	15:32	0,0	47,80	0,00	1,70	
00:03	15:35	-14,8	33,00	180,00	1,54	-0,0009
00:06	15:38	-24,5	23,30	360,00	1,40	-0,0008
00:09	15:41	-32,9	14,90	540,00	1,22	-0,0010
00:14	15:46	-40,2	7,60	840,00	0,98	-0,0008
00:18	15:50	-45,7	2,10	1080,00	0,60	-0,0016
00:25	15:57	-47,2	0,60	1500,00	0,39	-0,0005
00:29	16:01	-47,8	0,00	1740,00	0,27	-0,0005

Gedurende 1/2 uur 3x tot mv aangevuld met water
18 liter verzadigingswater toegevoegd

k=	2,97	m/d
----	------	-----



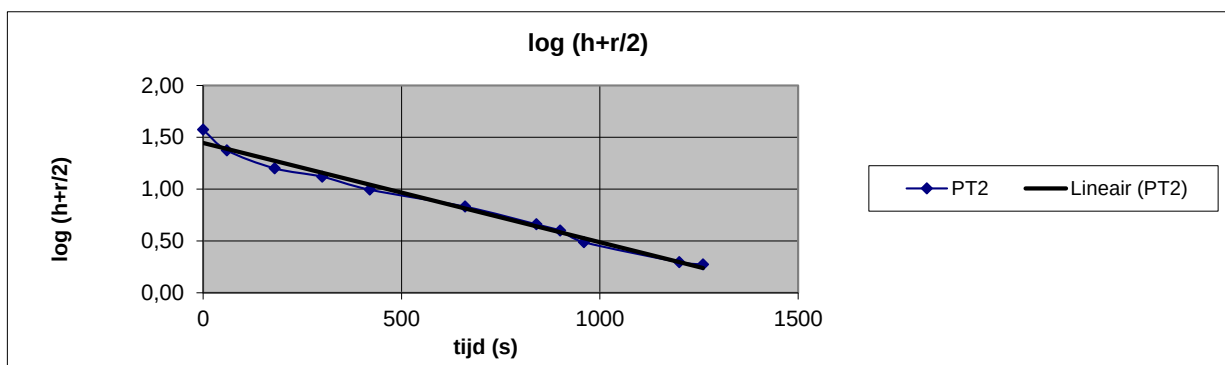
Locatie	Bolle Akker (fase II) Bakel
Projectnr.	C222711.001
Gw-stand	69 cm-mv
Boringnr	PT2 (nabij peilbuis 105)
Veldw.	J. Timmermans
Datum	17-10-23
Weer	zonnig, 9-13 graden
Boorgat	50 cm-mv
diameter	7,5 cm



Tijdstip	Tijdstip	waterstand	h	dt	log (h+r/2)	tana
00:00	11:57	0,0	35,50	0,00	1,57	
00:01	11:58	-13,7	21,80	60,00	1,37	-0,0033
00:03	12:00	-21,5	14,00	180,00	1,20	-0,0014
00:05	12:02	-24,2	11,30	300,00	1,12	-0,0007
00:07	12:04	-27,5	8,00	420,00	0,99	-0,0010
00:11	12:08	-30,6	4,90	660,00	0,83	-0,0007
00:14	12:11	-32,8	2,70	840,00	0,66	-0,0009
00:15	12:12	-33,4	2,10	900,00	0,60	-0,0010
00:16	12:13	-34,3	1,20	960,00	0,49	-0,0019
00:20	12:17	-35,4	0,10	1200,00	0,30	-0,0008
00:21	12:18	-35,5	0,00	1260,00	0,27	

Gedurende 1/2 uur 3x tot mv aangevuld met water
15 liter verzadigingswater toegevoegd

k=	3,95	m/d
----	------	-----



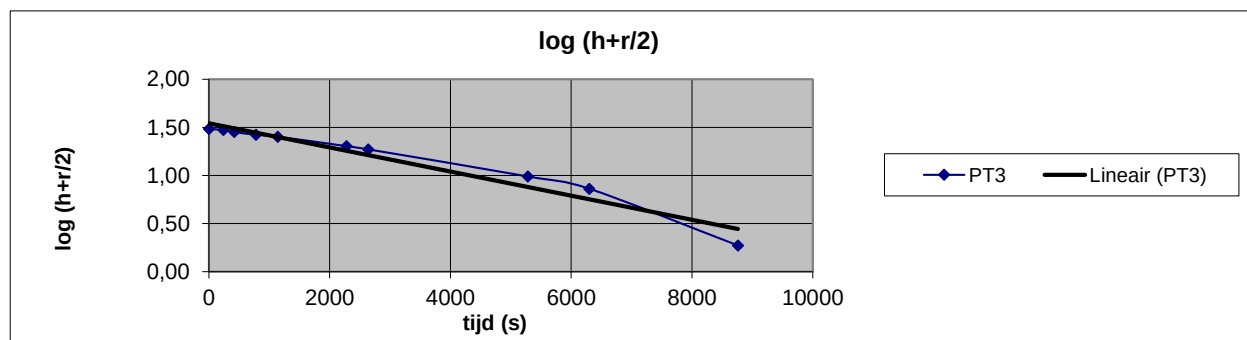
Locatie	Bolle Akker (fase II) Bakel
Projectnr.	C222711.001
Gw-stand	66 cm-mv
Boringnr	PT3 (nabij peilbuis 106)
Veldw.	J. Timmermans
Datum	17-10-23
Weer	zonnig, 9-13 graden
Boorgat	46 cm-mv
diameter	7,5 cm



Tijdstip	Tijdstip	waterstand	h	dt	log (h+r/2)	tana
00:00	11:56	0,0	28,60	0,00	1,48	
00:04	12:00	-0,8	27,80	240,00	1,47	0,0000
00:07	12:03	-2,2	26,40	420,00	1,45	-0,0001
00:13	12:09	-4,0	24,60	780,00	1,42	-0,0001
00:19	12:15	-5,2	23,40	1140,00	1,40	-0,0001
00:38	12:34	-10,3	18,30	2280,00	1,30	-0,0001
00:44	12:40	-11,8	16,80	2640,00	1,27	-0,0001
01:28	13:24	-20,7	7,90	5280,00	0,99	-0,0001
01:45	13:41	-23,2	5,40	6300,00	0,86	-0,0001
02:26	14:22	-28,6	0,00	8760,00	0,27	

Gedurende 1/2 uur 3x tot mv aangevuld met water
2 liter verzadigingswater toegevoegd

k=	0,29	m/d
----	------	-----



SAMENWERKEN AAN EEN TOEKOMSTBESTENDIGE LEEFOMGEVING