



WATER

Rapportage
watertoets

Torenstraat 2-6

Waalwijk



Rapport watertoets

Torenstraat 2-6, Waalwijk

Opdrachtgever	Samenwerkingsverband Waalzicht J.F. Kennedylaan 21 5555 XC Valkenswaard
Rapportnummer	21096.003
Versienummer	D1
Status	Definitief
Datum	5 juli 2023
Opsteller ¹	De heer ing. R. van den Berg
Kwaliteitscontrole	De heer Msc. R.R.J. Jacobs

¹ AVG

In onze rapportages wordt niet gewerkt met handtekeningen en/of parafen. Conform protocol en eisen uit het kwaliteitssysteem wordt het rapport aantoonbaar vrijgegeven. In het kader van de AVG dient, voorafgaand aan publicatie of bij uitlevering aan derden, bijlagen met kadastrale uittreksels en namen van opdrachtgevers verwijderd dan wel zwart gelakt te worden.

CERTIFICERING

Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteits- en milieusysteem, zoals beschreven in het kwaliteits- en milieuhand-boek. Ons kwaliteits- en milieusysteem is gecertificeerd volgens de eisen in de NEN-EN-ISO 9001 en NEN-EN-ISO 14001. Daarnaast staat veilig werken bij Econsultancy voorop en zijn we gecertificeerd voor VCA*.

Al onze rapportages worden opgesteld conform de 'Handreiking omgaan met AVG in bodemonderzoeken' opgesteld door de VKB (29 juni 2022). Hiermee voldoet de rapportage aan de eisen die de wet en NEN normen ons stellen en wordt tevens voldaan aan de AVG.

RECHTEN

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de rechthebbende.



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	LOCATIEGEGEVENS.....	2
3	WATERBELEID.....	3
3.1	Rijksoverheid.....	3
3.2	Waterschap Brabantse Delta	4
3.3	Gemeente Waalwijk.....	6
4	OMGEVINGSASPECTEN	7
4.1	Hoogteligging	7
4.2	Bodemopbouw.....	8
4.3	Hydrogeologie.....	8
4.4	Grondwater	8
4.5	Oppervlaktewater	10
4.6	Veiligheid (waterkering).....	11
4.7	Klimaat effect	12
4.8	Ontwatering	14
4.9	Riolering	14
5	GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK	15
5.1	Uitvoering.....	15
5.2	Lokale bodemopbouw.....	15
5.3	Grondwaterniveau	15
5.4	Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven	16
5.5	Resultaten	16
5.6	Beoordeling.....	17
6	TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING.....	18
6.1	Planvoornemen.....	18
6.2	Verhard oppervlak	18
6.3	Waterbergingsopgave	20
7	WATERHUISHOUDING	21
7.1	Randvoorwaarden en uitgangspunten.....	21
7.2	Hemelwater.....	21
	Algemeen	21
	Compensatie openbaar gebied	21
	Compensatie uitgeefbare percelen	23
	Lediging en calamiteit	24
	Kwaliteit	25

7.3	Keur	25
7.4	Riolering	25

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging
2. - Gegevens verkennend bodemonderzoek Hofstede Milieuadviseurs
3. - Gegevens grondwatermeetpunten
4. - Gegevens doorlatendheidsonderzoek
5. - Berekende k-waarden
6. - Schetsontwerp

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Samenwerkingsverband Waalzicht opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor een ontwikkeling aan de Torenstraat 2-6 te Waalwijk.

Bij ruimtelijke ontwikkelingen of bouwplannen dient water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing te worden genomen en beschermd te worden. Concreet betekent dit dat onder andere onderzocht moet worden hoe op een duurzame wijze kan worden omgegaan met water. Hierbij speelt vasthouden, bergen en afvoeren van water in eigen gebied een belangrijke rol.

Wanneer voor bouwplannen een bestemmingsplanwijziging nodig is, zal als een verplicht onderdeel van een ruimtelijk plan of besluit, een waterparagraaf opgenomen moeten worden. De waterparagraaf beschrijft de invloed van het plan op het watersysteem en geeft aan welke eisen het watersysteem aan het besluit of plan oplegt. Daarnaast worden de waterhuishoudkundige consequenties van het plan of besluit hierin meegenomen en omvat het op basis van de gemaakte afwegingen een wateradvies.

Om de waterhuishoudkundige consequenties van het plan in beeld te brengen en de waterbelangen te waarborgen c.q. te wegen dient voor deze situatie de watertoets te worden opgesteld. De watertoets vormt de basis voor het vastleggen van het wateraspect in het ruimtelijke plan. Met ingang van de Omgevingswet vervangt het begrip 'weging van het waterbelang' de term watertoets. Bij de weging van het waterbelang vormen de gemeentelijke regels over de fysieke leefomgeving uit het omgevingsplan en de waterschapsverordening de basis. De weging van het waterbelang geldt ook voor het afwijken van een omgevingsplan bij een zogenaamde buitenplanse omgevingsplanactiviteit.

In onderhavige rapportage zijn de waterhuishoudkundige randvoorwaarden, uitgangspunten en ontwerpgrondslagen voor het plan gegeven. Deze rapportage vormt de basis voor invulling van de waterparagraaf in de ruimtelijke onderbouwing van het bestemmingsplan of de weging van het waterbelang in de omgevingswet.

Hiermee is invulling gegeven aan de verplichte watertoets en het wegen van en is gegarandeerd dat het waterbelang is meegewogen en dat de specifieke eisen van de waterbeheerders op een goede wijze in het ontwerp worden verwerkt. Aan de hand van de beschreven randvoorwaarden, uitgangspunten en ontwerpgrondslagen, kan op eenduidige wijze, later het waterhuishoudkundig(inrichtings)plan worden opgesteld.

2 LOCATIEGEGEVENS

De planlocatie (ca. 12.750 m²) ligt aan de Torenstraat 2-6 te Waalwijk en is kadastraal bekend gemeente Waalwijk, sectie G, nummers 513 (ged.), 972, 1103 en 1120. De coördinaten van een centraal punt zijn X = 134.725, Y = 411.840.

De planlocatie betreft een voormalig industrieel complex waar ook detailhandel plaatsvindt. De directe omgeving van het complex is voorzien van een klinkerverharding.

In figuur 2.1 is de begrenzing van de planlocatie weergegeven. De topografische ligging is opgenomen in bijlage 1.



Figuur 2.1 Ligging en begrenzing planlocatie.

3 WATERBELEID

3.1 Rijksoverheid

Nationaal Water Programma 2022 - 2027

De minister van Infrastructuur en Milieu en de staatssecretaris van Economische Zaken hebben in 2022 het Nationaal Water programma (NWP) 2022 – 2027 vastgesteld. Het Nationaal Waterprogramma 2022-2027 is de opvolger van het Nationaal Waterplan 2016-2021 en vervangt dit plan én de partiële herzieningen hiervan.

Het NWP beschrijft de hoofdlijnen en ambities van het nationale waterbeleid en het beheer van de Rijkswateren en Rijkswaarseven. Voor het waterbeleid is het NWP een uitwerking van de Nationale Omgevingsvisie (NOVI).

Klimaatverandering, milieuverontreiniging en ruimtedruk vormen de komende jaren grote uitdagingen. Ook moet infrastructuur zoals bruggen en sluizen in stand worden gehouden en waar nodig vervangen of gerenoveerd. De wateropgaven staan niet op zichzelf; een integrale aanpak met andere opgaven in de fysieke leefomgeving zoals de energietransitie, woningbouw en de landbouw is noodzakelijk. Het NWP beschrijft hoe we hiermee omgaan en hoe we zorgen dat water een leidend principe is in de ruimtelijke inrichting van Nederland.

Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptie

De relevante beleidsontwikkelingen op het gebied van water worden bij het Rijk opgenomen in het Deltaprogramma. Hierin is voor verschillende thema's beschreven wat het beleid is en hoe het Rijk dat in overleg met overige partners wil gaan bereiken. Het Deltaprogramma bestaat uit verschillende onderwerpen op het gebied van water. Voor ruimtelijke ontwikkelingen is het Deltaprogramma Ruimtelijke adaptie het meest relevant, omdat hierin de consequenties van de klimaatontwikkelingen voor Nederland zijn opgenomen, evenals de maatregelen die we moeten nemen om 'klimaat adaptief' te worden. Een deel van deze maatregelen zal ruimtelijke impact hebben.

Met klimaat adaptief wordt bedoeld: het klimaat veerkrachtig en robuust inrichten van Nederland, gegeven de klimaatontwikkelingen die op ons afkomen. Op basis van de internationale en nationale klimaatmodellen is de verwachting dat het weer in Nederland extremer gaat worden. Dat betekent: meer hevige regenbuien (veel neerslag in korte tijd) en langere periodes met droogte en hitte. Dit heeft consequenties voor de leefbaarheid in steden en dorpen en voor bijna alle (economische) sectoren in Nederland. Met het nemen van klimaat robuuste maatregelen wordt ingespeeld op deze veranderingen waarmee we steden en dorpen leefbaar houden en (economische) schade door wateroverlast, droogte en hitte beperken.

3.2 Waterschap Brabantse Delta

Waterschap Brabantse Delta is verantwoordelijk voor het waterbeheer in de gemeente op basis van de volgende wettelijke kerntaken: het zuiveringsbeheer, watersysteembeheer, beheer van dijken en beheer van vaarwegen. Het watersysteembeheer -waaronder grondwater- heeft daarbij twee doelen: zowel de zorg voor gezond water als de zorg voor voldoende water van voldoende kwaliteit.

Waterbeheerprogramma 2022-2027 (WBP5)

Het beleid en de daarmee samenhangende doelen van het waterschap zijn opgenomen in het waterbeheerprogramma 2022-2027 (WBP5) 'Water als basis voor een toekomstbestendige leefomgeving'. In het Waterbeheerprogramma staat hoe het waterschap haar taken in die periode uitvoert. Het waterschap bepaalt hiermee de koers voor de komende zes jaar.

Met het Waterbeheerprogramma 2022-2027 start Brabantse Delta met de 'watertransitie'; op weg naar een toekomstbestendige waterhuishouding. Uiterlijk dient in 2050 de waterhuishouding in het hele beheergebied toekomstbestendig te zijn. Dit betekent een waterhuishouding die in een goede waterkwaliteit voorziet. En een waterhuishouding die robuust, wendbaar en in balans is met de omgeving. Zowel in het bebouwde als het landelijke gebied en van de beekdalen tot en met de hoge zandruggen. Het grond- en oppervlaktewatersysteem kan de grotere weersextremen opvangen door maximaal gebruik te maken van de dempende sponswerking van de bodem/ondergrond en de natuurlijke hoogteverschillen voor het vasthouden van water. Het waterschap hanteert daarbij drie principes die inhoudelijke sturing geven aan de watertransitie:

- Elke druppel vasthouden en infiltreren waar deze valt;
- Functies passen zich aan het bodem- en watersysteem aan;
- Wat schoon is moet schoon blijven.

Hydrologisch neutraal ontwikkelen (HNO)

Bouw of uitbreiding van woningen, bedrijven of wegen veroorzaken vaak een groei in het verharden van dak en erf. Regenwater dat op stenen of wegen valt, stroomt meestal snel via een riool of een sloot weg. Hoe meer (tuinen van) steen, hoe meer regenwater weg stroomt. Bij hevige buien kan hierdoor wateroverlast ontstaan. Bijvoorbeeld water vanuit het riool op straat, omdat deze het regenwater niet aan kan. Of overstroming van een sloot of beek. Dat geeft dan weer risico's voor de gezondheid en kan zorgen voor bijvoorbeeld schade in- en rondom huizen. Maar ook in droge perioden zorgt al dat afvoeren voor problemen. Het regenwater krijgt niet meer de tijd om weg te zakken in de bodem en het grondwater aan te vullen. In droge zomers hebben landbouw en natuur dan water te weinig.

Het waterschap hanteert bij nieuwe ontwikkelingen het principe van hydrologisch neutraal ontwikkelen (HNO), waarbij gestreefd wordt naar het behoud of herstel van de 'natuurlijke' waterhuishoudkundige situatie. Voor komen moet worden dat regenwater snel verdwijnt in het riool of in de sloot. Het waterschap gebruikt daarvoor de voorkeursvolgorde voor (schoon) regenwater:

1. Opnieuw gebruiken;
2. Vasthouden / in laten trekken in de grond;

3. Water bergen;
4. Afvoeren naar sloten of rivieren;
5. Afvoeren naar een riool.

Keur

De keur is een verzameling regels die het waterschap gebruikt om dammen, dijken, sloten, beken, rivieren, gemalen en stuwen te beschermen. Bij werkzaamheden in, met of rondom het water is wet- en regelgeving uit de keur van toepassing.

In de keur van het waterschap is opgenomen dat het is in beginsel verboden is om zonder vergunning neerslag door toename van het verhard oppervlak of door afkoppelen van de bestaande oppervlakte, tot afvoer naar een oppervlaktewaterlichaam te laten komen (Artikel 3.6 'Verbod afvoer door verhard oppervlak'). De technische eisen en uitgangspunten voor het ontwerp van watersystemen zijn opgenomen in de beleidsregel 'Afvoer hemelwater door toename en afkoppelen van verhard oppervlak, en de hydrologische uitgangspunten bij de keur-regels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen'. Het verbod uit artikel 3.6 van de keur is van toepassing tenzij:

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

Benodigde retentiecapaciteit (in m³) = toename verhard oppervlak (in m²) x gevoeligheidsfactor x 0,06.

Daarbij dient de voorziening te voldoen aan de volgende voorschriften:

- De bodem van de voorziening dient boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te liggen;
- Afvoer mag niet meer bedragen dan 2/l/s/ha;
- De afvoer uit de voorziening via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater plaatsvindt. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze een diameter van 4 cm te hebben;
- Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om uitspoeling naar de sloot te voorkomen.

Bij ontwikkelingen waarbij de toename van het verhard oppervlak 500 m² of groter is, wordt vanuit het waterschap retentie geëist.

Voor plannen groter dan 10.000 m² geldt Beleidsregel 13 'Afvoer door toename en afkoppelen van verhard oppervlak'. Op basis van deze beleidsregel zijn plannen met een omvang van meer dan 10.000 m² vergunningsplichtig en dient een waterhuishoudkundigplan te worden opgesteld conform de onderwerpen zoals genoemd in paragraaf 4.6 van de hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen.

3.3 Gemeente Waalwijk

In het Integraal Waterplan Waalwijk 2021-2024 (IWW) heeft de gemeente de kaders van de zorgplicht voor afval-, hemel- en grondwater opgesteld.

In het IWW staat beschreven dat de gemeente de intensievere regenval als gevolg van klimaatverandering wil aanpakken door eisen te stellen aan waterberging. Deze eisen staan weergegeven in tabel 3.1. Deze berging dient op het private perceel te worden gerealiseerd. De gemeente hanteert geen ondergrens voor de toename van afwaterend oppervlak. Deze eisen gelden niet alleen voor uitbreidingslocaties, maar ook voor locaties waar bestaande bouw wordt gesloopt ten behoeve van de ontwikkeling van nieuwbouw.

Tabel 3.1 Minimum eisen voor waterberging

Situatie	Minimum bergingseis
Nieuwbouw	60 mm
Aanbouw en uitbreiding bestaande verharding	60 mm
Bestaande verharding afkoppelen van het gemengde riool	20 mm

De leegloop is afhankelijk van de situatie. Hierbij heeft infiltratie de voorkeur, mits dit technisch mogelijk is. Wanneer infiltratie toegepast wordt, is een landelijke afvoer van 2 l/s/ha toelaatbaar.

In het Beleidsplan Afkoppelen hemelwater van 2012 is onderzocht welke mogelijkheden voor afkoppelen het meest geschikt zijn. Dat is namelijk afhankelijk van een aantal gebiedsfactoren. In beginsel zijn er 4 systemen voor afkoppelen met een reeks varianten. Op basis van de inventarisatie is in tabel 3.2 aangegeven welke afkoppelmogelijkheden de voorkeur verdienen.

Tabel 3.2 Voorkeur afkoppelsysteem per kern binnen de gemeente Waalwijk

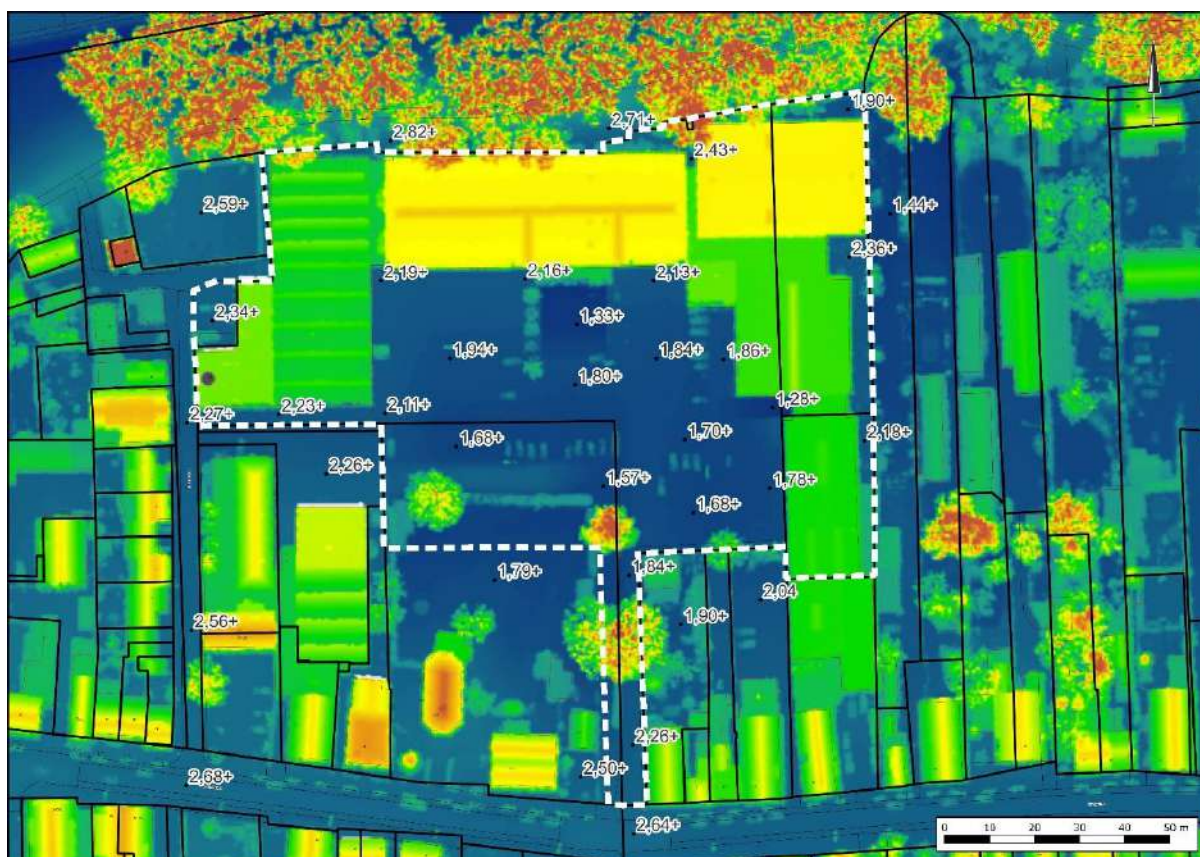
Afkoppel-systeem	Kern					Opmerkingen
	Waalwijk noordelijk van A59	Waalwijk overig	Sprang-Capelle	Waspik zuid	Waspik overig	
Lozing op oppervlaktewater	++	++	++	++	++	Deel HWA naar RWZI
Doorlatende verharding	-	+	+	++	-	Eventueel met drainage
Oppervlakte-infiltratie	-	+	+	++	-	Met drainage
Ondergrondse-infiltratie	--	-	-	+	-	

4 OMGEVINGSASPECTEN

In dit hoofdstuk wordt de regionale geohydrologische situatie van de planlocatie beschreven. Hierbij wordt ingegaan op aspecten als bodemopbouw, grondwater, waterbeheer (peilbeheer en aan- en afvoer van water), waterveiligheid en riolering.

4.1 Hoogteligging

Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland², bevindt het maaiveld zich op een hoogte van ca. 1,70 m +NAP tot 1,80 m +NAP. Aan de randen is de planlocatie hoger gelegen en ligt het maaiveld op een hoogte van ca. 2,20 m +NAP tot 2,40 m +NAP. De Torenstraat en de Loeffstraat liggen op een hoogte van ca. 2,5 m +NAP tot 2,60 m +NAP. In figuur 4.1 is een uitsnede van het Actueel Hoogtebestand van Nederland weergegeven.



Figuur 4.1 Uitsnede AHN (bron: AHN_4)

² www.ahn.nl

4.2 Bodemopbouw

De planlocatie ligt volgens de bodemkaart van Nederland, in een niet-gekarteerd gebied. Op basis van een door Hofstede Milieuadviseurs uitgevoerd verkennend bodemonderzoek³ bleek de bovengrond tot ca. 1,0 m -mv voornamelijk te bestaan uit zwak tot matig humeus, zwak tot matig siltig, matig fijn zand. De bovengrond was bovendien zintuiglijk verontreinigd met puin, beton en baksteen. De ondergrond bestond uit matig siltig, matig fijn zand. Er zijn destijds tot de onderzochte diepte op 3,0 m -mv geen storende lagen in de ondergrond waargenomen. In bijlage 2 zijn de gegevens van het verkennend bodemonderzoek van Hofstede weergegeven.

4.3 Hydrogeologie

Om inzicht te krijgen in de gelaagdheid van goed doorlatende en slecht doorlatende lagen (hydrogeologische eenheden) van de (diepe) bodem is gebruik gemaakt van het REGIS II v2.2 en GeoTOP v1.4 model van TNO. Beide modellen geven op een schematische wijze inzicht in de hydrogeologische opbouw en doorlatendheid van de ondergrond op een regionale schaal. In tabel 4.1 is de hydrogeologische opbouw van de ondergrond op schematische wijze weergegeven.

Tabel 4.1 Hydrogeologie.

Diepte m -mv	Formatie	Typering	Bodem
0-7	Boxtel	DKL	zand
7-13	Kreftenheye	WVL	zand
13-42	Sterksel	WVL	zand
42-47	Stramproy	WVL	zand
47-63	Waalre	SDL	klei
63-72	Peize-Waalre	WVL	zand
72-82	Waalre	SDL	klei
82-111	Peize-Waalre	WVL	zand
DKL = deklaag WVL = watervoerende laag SDL = slecht doorlatende laag			

4.4 Grondwater

Veranderingen in de grondwaterstand (stijghoogte) worden voornamelijk veroorzaakt door neerslag en verdamping, maar ook door ingrepen in de waterhuishouding. De stijghoogte kan daardoor van dag tot dag verschillen. Voor beleid, vergunningen en ontwateringsdieptes is het belangrijk om te weten wat de actuele karakteristieken zijn, zoals de GHG en de GLG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand en Gemiddelde Laagste Grondwaterstand).

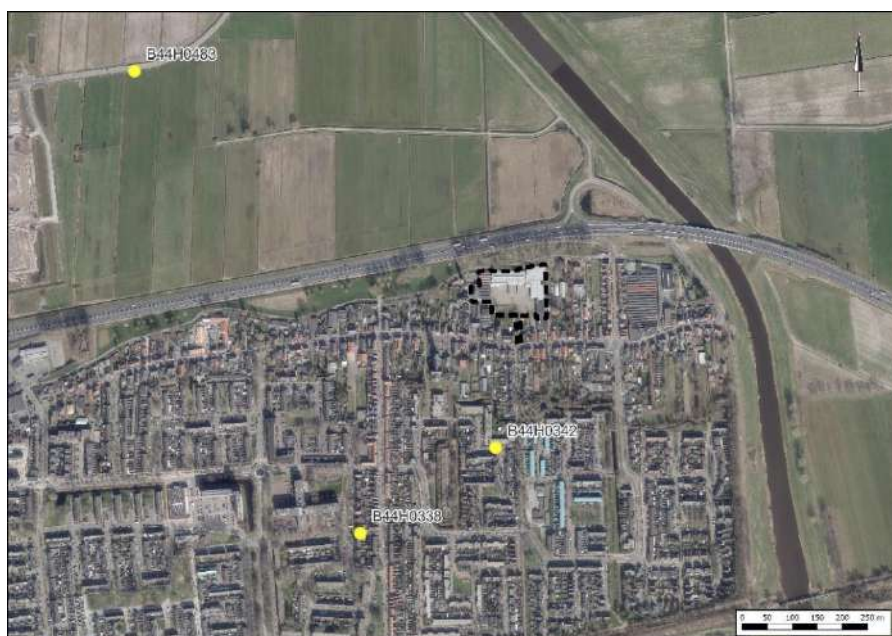
³ Verkennend bodemonderzoek Torenstraat 6 te Waalwijk, 23 november 2016 (mrl.wwk.16469)

TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstandstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. Middels de interactieve grondwatertools 'Isohyps'en 'Grondwaterdynamiek' van de Geologische Dienst Nederland worden de historische grondwatermeetreeksen uit het archief van TNO gesimuleerd met behulp van dagelijkse metingen van neerslag en verdamping uit gegevens van het KNMI.

In het archief van TNO zijn in de directe nabijheid van de planlocatie geen bruikbare grondwaterdata beschikbaar. Voor de bepaling van de locatiespecifieke grondwaterkarakteristieken is gebruik gemaakt van historische grondwaterdata van grondwatermeetpunten uit de omgeving. De historische meetreeksen van de gebruikte grondwatermeetpunten zijn geïnterpoleerd naar de planlocatie. Het grondwater van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens de geraadpleegde bronnen in noordelijke tot noordwestelijke richting. In tabel 4.2 zijn de gegevens van de grondwaterpeilputten opgenomen. In figuur 4.2 is de situering van de grondwaterpeilputten weergegeven. De stijghoogtemetingen van de peilbuizen zijn opgenomen in bijlage 3.

Tabel 4.2 Gegevens grondwaterpeilputten

grondwaterpeilput	windrichting t.o.v. locatie	afstand t.o.v. locatie (m)	meetperiode	GLG (m +NAP)	GHG (m +NAP)
B44H0338	ZW	580	01-01-1993 tot 12-05-2001	0,70	1,15
B44H0342	Z	315	09-01-1993 tot 31-12-2001	0,70	1,05
B44H0483	NW	880	31-12-1987 tot 31-12-1995	0,05	0,50



Figuur 4.2 Situering grondwaterpeilputten

Op basis van de gegevens van deze grondwaterpeilputten alsmede de grondwaterstromingsrichting is voor de planlocatie ingeschat dat de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) is gelegen op ca. 0,80 m +NAP. Hiermee zou de GHG zich op ca. 0,9 tot 1,0 m -mv bevinden. Conform gegevens uit de KlimaatEffectAtlas⁴ wordt voor de planlocatie eveneens uitgegaan van een GHG op 1,0 m -mv. De planlocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings-, grondwaterwin-, attentiegebied of boringsvrijzone.

4.5 Oppervlaktewater

Voor het waterschap is de legger, samen met de keur, het instrument om te zorgen voor veilige dijken, droge voeten, voldoende en schoon water. De legger bestaat uit een set van kaarten. Daarop staat welke rivieren, beken, vennen en regenwaterbuffers, lijnvormige elementen, waterkeringen en kunstwerken (stuwen, sluisdeuren en kademuuren) het waterschap in beheer heeft en waar ze liggen. De legger bevat ook een register waarin staat wie waar en waarvoor het onderhoud moet doen. Tot slot bevat de legger zones (zoneringen) voor toekomstige ontwikkelingen en bescherming van het watersysteem.

Op de leggerkaart van waterschap Brabantse Delta zijn de in de directe omgeving van de planlocatie gelegen oppervlaktewateren weergegeven. Ten noorden van de planlocatie parallel aan de A59 ligt een B-watergang. In figuur 4.3 is een uitsnede van de leggerkaart weergegeven.

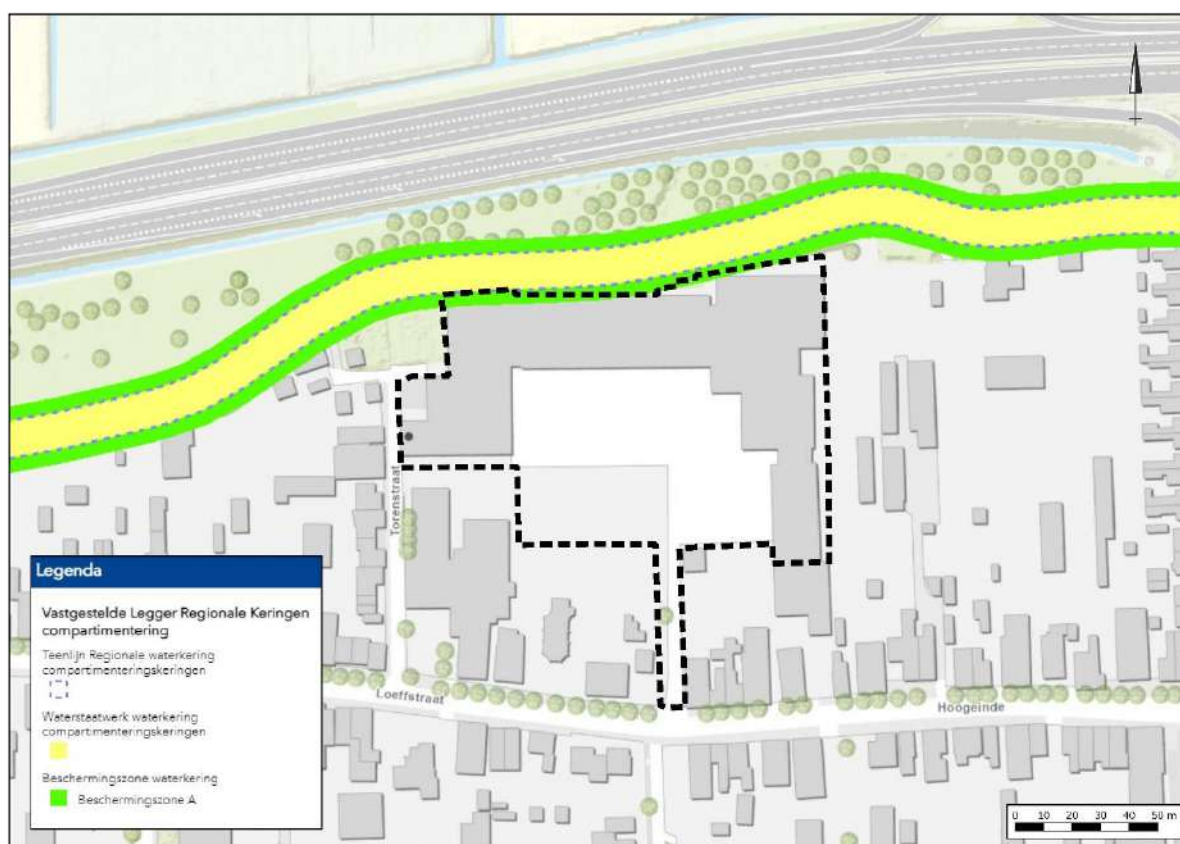


Figuur 4.3 Uitsnede legger oppervlaktewater waterschap Brabantse Delta

⁴ www.klimaateffectatlas.nl

4.6 Veiligheid (waterkering)

Ten noorden van de planlocatie is de Winterdijk gelegen. Deze dijk betreft een compartimenteringskering (WSW00022). Compartimenteringskeringen zijn 'droge' keringen die achter een primaire waterkering liggen. Ze voorkomen dat een groot gebied direct onder water loopt bij een eventuele dijkdoorbraak. De beschermingszone zoals bedoeld in de keur heeft tot doel het beschermen van de waterkering tegen ingrepen die de stabiliteit van de waterkering kunnen aantasten, zoals explosiegevaarlijke inrichtingen of ontgraven. Voor compartimenteringskeringen wordt als standaardafmeting van de beschermingszone 2,50 meter (tweezijdig) aangehouden. In figuur 4.4 is een uitsnede van legger waterkeringen weergegeven. Er zijn vooralsnog geen werkzaamheden voorzien binnen de beschermingszone van de kering.



Figuur 4.4 Uitsnede legger waterkeringen waterschap Brabantse Delta

4.7 Klimaat effect

Korte, hevige buien zullen naar verwachting steeds vaker voorkomen. Dit klimaateffect kan een grote impact hebben. In dat kader heeft de gemeente Waalwijk een gestandaardiseerde klimaattest voor wateroverlast uitgevoerd⁵. Door deze test kan inzicht worden verkregen in de kwetsbaarheid van de omgeving ten gevolge van extreme regenval. De stresstest voor de gemeente Waalwijk is uitgevoerd in Tygron.

Tygron is een hydrodynamisch model, die zeer nauwkeurig de openbare ruimte in kaart brengt om vervolgens hier een bui op los te laten. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de laatste openbare data van de panden, het groen, de functies (BGT), de hoogtekaart (AHN3) en de grondwaterstanden (NHI). Het effect van de riolering is hierbij als bakjesmodel meegenomen. Op de onderzochte buien is het effect van de riolering beperkt. Door dat Tygron een diffuus model is hebben al deze lagen, zoals in de werkelijkheid, invloed op elkaar.

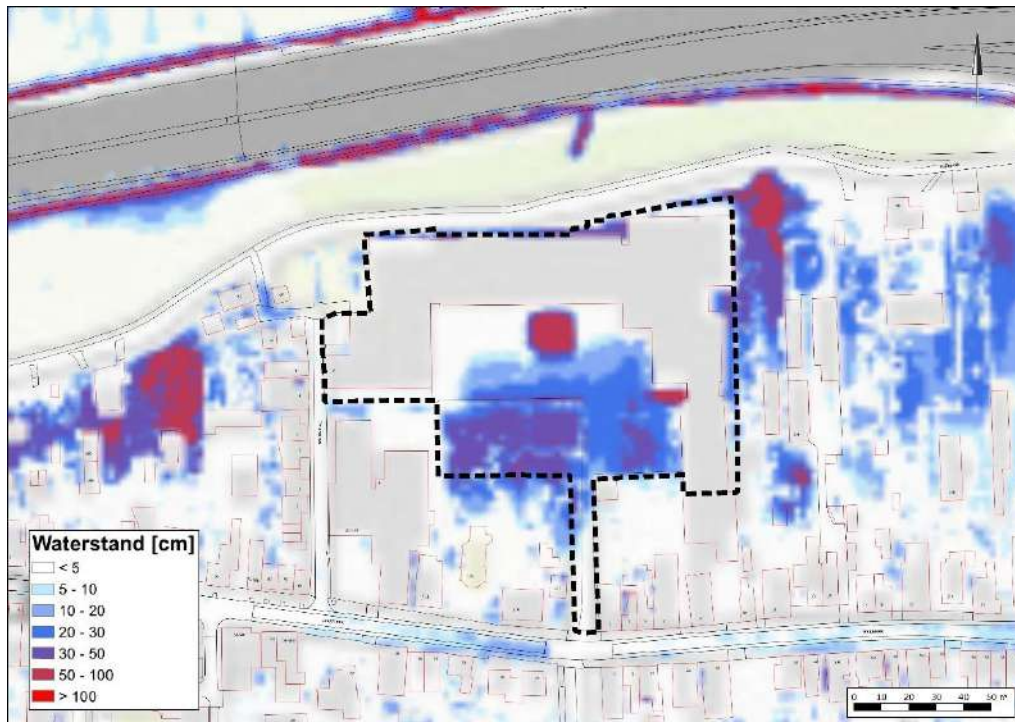
Via vastgestelde natuurkundige formules wordt de data in deze openbare ruimte één geheel, om op deze manier de werkelijkheid zo goed mogelijk na te kunnen bootsen.

In bijlage 6 van de rapportage 'Stresstesten gemeente Waalwijk, wateroverlast, hitte, droogte en overstromingen' zijn wateroverlastkaarten weergegeven waarbij voor een 70, 90 en 160 mm bui is gekeken wat de maximale waterstand is, hoe hoog het water staat na een uur en hoe de stroombanen lopen. Deze kaarten geven weer waar het water blijft staan na hevige neerslag. Waar lopen gebouwen en infrastructuur risico als gevolg van wateroverlast? De kaarten geven weer waar het water tegen de huizen aan staat. Vooral na een bui van 160 millimeter is te zien dat de gehele gemeente plekken met een waterstand van minimaal 50 centimeter bevatten.

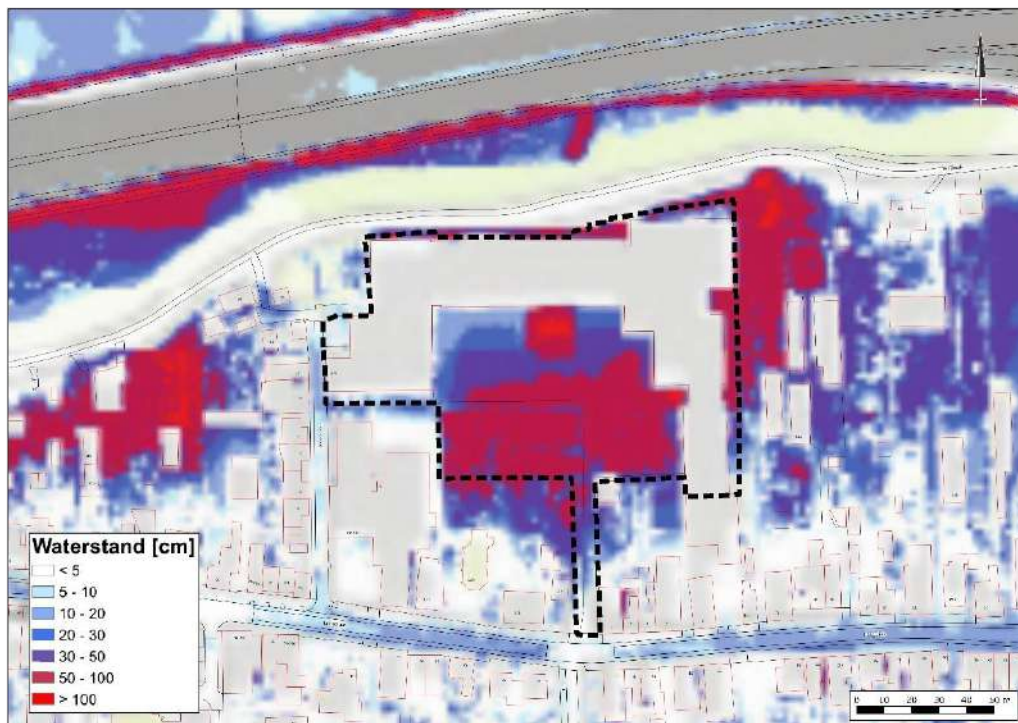
De kaarten uit bijlage 6 voor respectievelijk bui 90 mm en 160 mm zijn voor de planlocatie ge-georefereerd in GIS en weergegeven in figuur 4.5 en figuur 4.6.

Beide testen laten zien dat de planlocatie als ook de omgeving sterk gevoelig is voor wateroverlast. Hier dient bij het ontwerp rekening mee gehouden te worden.

⁵ <https://www.klimaatadaptatiebrabant.nl/voorbeelden/voorbeelden-detail/275/Klimaatstresstest-gemeente-Waalwijk>



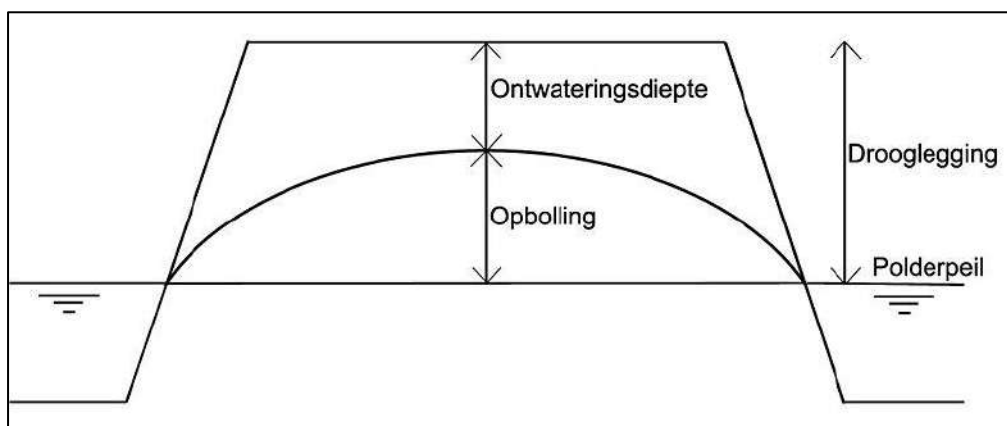
Figuur 4.5 Stresstest, bui 70 mm



Figuur 4.6 Stresstest bui 160 mm.

4.8 Ontwatering

Om grondwateroverlast te voorkomen dient bij het ontwerp rekening gehouden te worden met minimale ontwateringsdiepten. Uitgangspunt hierbij is dat bij de inrichting van (nieuw) stedelijk gebied in principe wordt aangesloten bij de huidige grond- en oppervlaktewaterpeilen, en dat er ten gevolge van de inrichting van het betreffende gebied geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan (verdroging of vernatting). Met andere woorden, hydrologisch neutraal ontwerpen.



Figuur 4.7 Ontwatering en drooglegging.

De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de maximaal optredende grondwaterstand. Gangbare normen voor de ontwateringsdiepte zijn:

- Woningen met kruipruimte: 0,7 m -vloerpeil
- Woningen zonder kruipruimte: 0,3 m -vloerpeil
- Tuinen en openbare groenvoorzieningen: 0,5 m -mv
- Primaire wegen: 1,0 m -wegas
- Secundaire wegen en woonstraten: 0,7 m -wegas

Het huidige maaiveld is gemiddeld gelegen op een hoogte van ca. 1,70 tot 1,80 m +NAP. De GHG is ingeschat op 0,80 m +NAP. De ontwatering is ten aanzien van huidige maaiveldniveau voldoende.

Om instroming van hemelwater vanuit de omgeving te voorkomen wordt geadviseerd om de toekomstige bouwpeilen minimaal 20 cm hoger aan te leggen dan het naastgelegen wegpeil.

4.9 Riolering

In de rondom de planlocatie gelegen wegen is een gemengd rioolstelsel gelegen.

5 GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK

5.1 Uitvoering

Voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek gelden geen richtlijnen. De onderzoeksstrategie is in overleg met de opdrachtgever vastgesteld en betreft maatwerk. Ten aanzien van de uitvoering is aangesloten op het SIKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen".

Het veldwerk is uitgevoerd op 30-06-2023 en omvatte het zintuiglijk beoordelen van aanwezige bodemlagen door middel van het handmatig opboren van bodemmateriaal. De aanwezige bodemlagen zijn hierbij nauwkeurig beschreven en de posities van de betreffende boorpunten zijn op kaart vastgelegd. In totaal zijn met behulp van een edelmangrondboor (diameter 10 cm) 4 boringen geplatest. De boringen zijn tot maximaal 3,0 m -mv doorgezet teneinde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. Na het verrichten van de boringen zijn de in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd en is het grondwaterniveau in de boorgaten gemeten. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt. In bijlage 4 zijn de gegevens van het doorlatendheidsonderzoek opgenomen.

5.2 Lokale bodemopbouw

De bovengrond bestaat tot ca. 0,7 à 1,0 m -mv voornamelijk uit zwak humeus, zwak tot matig siltig, matig fijn zand. Lokaal wordt afhankelijk van het maaiveldtype tot ca. 0,5 m -mv een ophoog laag aangetroffen van zeer grof zand of betongranulaat. De bovengrond is plaatselijk zwak baksteenhoudend. De ondergrond bestaat uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof zand. Er zijn geen storende lagen in de ondergrond waargenomen.

5.3 Grondwaterniveau

In de boorgaten is een grondwaterstand⁶ aangetroffen van 0,90 m -mv tot 1,20 m -mv.

⁶ Gemeten grondwaterstanden zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:

- Waterniveaus gemeten direct na plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei).
- De grondwaterstand onder invloed van seizoen afhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuaties varieert per regio/gebied.

Een representatief beeld hiervan kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd en/of door tijdreeksanalyse van gedurende langere tijd gemonitorde peilbuizen uit de omgeving.

5.4 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

Op basis van de profielbeschrijvingen en de actuele grondwaterstand zijn de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld. Vervolgens is in de directe nabijheid van de referentieboring, per meting, een nieuwe boring verricht tot in de te onderzoeken homogene bodemlaag. Bij de keuze van de te onderzoeken bodemlaag is rekening gehouden met de doelstelling van het onderzoek.

De doorlatendheid (k-waarde) van de bodem is bepaald met behulp van de Falling head-methode (omgekeerde Hooghoudt-methode). Bij de Falling head-methode wordt na eenmalig opbrengen van een waterkolom de zaksnelheid van het water gemeten. Om instorting van het boorgat te voorkomen, is in het boorgat een filterbuis aangebracht die aan de onderzijde is geperforeerd. Na plaatsen van de filterbuis is water opgebracht. Voor het meten van de waterstands daling is gebruik gemaakt van een digitale drukopnemer (Diver). De doorlatendheidsmeting is een aantal malen herhaald teneinde verzadigde doorlatendheid te verkrijgen en een gemiddelde te kunnen berekenen. Aan de hand van de zaksnelheid is vervolgens met behulp van de formule van Hooghoudt (figuur 5.1) de gemiddelde doorlatendheid (k-waarde) berekend.

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

waarbij:
 t = tijd sinds het begin van de meting [dag]
 h_t = hoogte van de waterkolom in het boorgat op tijdstip t [m]
 h_0 = ht op tijdstip $t = 0$

Figuur 5.1 Formule van Hooghoudt

5.5 Resultaten

Tabel 5.1 geeft een overzicht van het uitgevoerde veldwerk en de bodemlaag waarin een in-situ doorlatendheidsmeting is uitgevoerd. Tevens zijn in de tabel de resultaten van de berekende k-waarden weergegeven en is de doorlatendheid van de bodem per boring en traject beoordeeld conform de classificatie uit tabel 5.2. Bijlage 5 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden.

Tabel 5.1 Overzicht k-waarde per meting.

Boring	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
01	1	40-90	Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus	Zwak baksteenhoudend	0,5	matig
02	1	50-100	Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus	Zwak baksteenhoudend, zwak betonhoudend	0,1	matig
03	2	20-70	Zand matig fijn, zwak tot matig siltig, zwak humeus,	zwak baksteenhoudend, zwak betonhoudend	0,6	vrij goed

Boring	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
04	3	60-110	Zand matig grof, zwak siltig	-	3,0	goed
(*A) De meest representatieve meting is gebruikt voor het berekenen van de (verzadigde) doorlatendheid.						

Tabel 5.2 Classificatie doorlatendheid.

K-waarde (m/dag)	Classificatie (*A)
< 0,1	slecht doorlatend
0,1-0,5	matig doorlatend
0,5-1,0	vrij goed doorlatend
1,0-10	goed doorlatend
> 10	zeer goed doorlatend
(*A)	Classificatie k-waarde (m/d) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000)

5.6 Beoordeling

De doorlatendheid is sterk afhankelijk van de bodemsamenstelling (aantal, grootte en vorm van de poriën en de onderlinge verbindingen tussen de poriën). Aangezien een bodem altijd een bepaalde mate van heterogeniteit vertoont en er slechts op enkele punten is gemeten, dienen de afgeleide k-waarden zoals bepaald op de locaties te worden beschouwd als een gemiddelde.

Volgens de leidraad riolering module C2510 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage' is voor infiltratie van hemelwater minimaal een doorlatendheid van 0,2 m per dag nodig. De doorlatendheid van de bodem wordt over het algemeen geclassificeerd als matig tot goed doorlatend, waarbij k-waarden van 0,1 en 3,0 m/dag zijn aangetoond. Op basis van de resultaten uit het waterdoorlatendheidsonderzoek wordt de bodem, mede op basis van de textuur en verwachte grondwaterstand, beperkt geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater.

Geadviseerd om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van 0,5 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5⁷. Met inachtneming van een veiligheidsfactor wordt rekening gehouden met de geleverde onderzoeksinspanning (puntmetingen) en verschillende (tijdsafhankelijke)factoren en veldomstandigheden waardoor de infiltratiecapaciteit in de tijd kan wijzigen.

⁷ Getal (factor tussen 0 en 1) die met de rekenwaarde wordt vermenigvuldigd, zodat de voorziening een grotere veiligheidsmarge heeft (Rioned, Module C2510 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage')

6 TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING

6.1 Planvoornemen

De initiatiefnemer is voornemens om de bestaande bedrijfslocatie te herontwikkelen naar een woonbuurt met 65 woningen in combinatie met de realisatie van de ontsluiting en de openbare ruimte. In figuur 6.1 is een verbeelding van het planvoornemen weergegeven.



Figuur 6.1 Planvoornemen (bron: Architectenbureau van Reeven).

6.2 Verhard oppervlak

Het huidig verhard oppervlak is bij benadering bepaald aan de hand van de Opentopokaart van de Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK), de Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT), de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) en luchtfoto's.

Om een indicatie te geven van het toekomstig verhard oppervlak is uitgegaan van de situatietekening zoals weergegeven in figuur 6.1 en opgenomen in bijlage 6. In tabel 6.1 staan de oppervlakten van de huidige en toekomstige bebouwing(en) en verhardingen opgenomen. In figuur 6.2 en figuur 6.3 is de verdeling van de oppervlakten in de huidige en toekomstige situatie weergegeven.

Ten opzichte van de huidige situatie zal ten aanzien van de ontwikkeling het verhard oppervlak afnemen met 1.875 m². Het verhard oppervlak in de toekomstige situatie bedraagt ca. 8.950 m².

Tabel 6.1 Gegevens huidig en toekomstig verhard oppervlak.

Type verharding	Huidig (m ²)	Toekomstig (m ²)
Bebouwing	ca. 5.900	ca. 3.250
Erfverharding	ca. 4.925	ca. 890
Trottoir	-	ca. 1.540
Parkeren	-	ca. 1.280
Ontsluiting	-	ca. 1.990
Totaal	ca. 10.825	ca. 8.950



Figuur 6.2 Oppervlakten huidige situatie



Figuur 6.3 Oppervlakten toekomstige situatie

6.3 Waterbergingsopgave

Conform het beleid van de gemeente Waalwijk is ten aanzien van de ontwikkeling en het toekomstig verhard oppervlak een compenserende berging benodigd van ca. 537 m³ (8.950 m² x 60 mm). Ten opzichte van het openbaar gebied en de uitgeefbare percelen is de waterbergingsopgave als volgt:

- Openbaar: 4.810 m² = 289 m³;
- Uitgeefbaar: 4.140 m² = 248 m³;

7 WATERHUISHOUDING

7.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten

Ten aanzien van het plan en de omgang met hemelwater zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit (vasthouden, bergen en afvoeren);
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren);
- Niet afwentelen op anderen in ruimte en tijd;
- De wateropgave baseren op de daadwerkelijke toekomstig verhard oppervlak. Vooralsnog is uitgegaan van 8.950 m².
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform 60 mm gerekend over het aantal m²;
- Wateropgave 537 m³;
 - Openbaar: 4.810 m² = 289 m³;
 - Uitgeefbaar: 4.140 m² = 248 m³;
- Elke demping moet voor 100% gecompenseerd worden;
- De maximale ledigingsduur van het systeem bij voorkeur gelijk of kleiner dan 24 tot 48 uur;
- Rekenwaarde infiltratiecapaciteit 0,5 m/dag;
- Aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG;
- GHG ingeschat op 0,80 m +NAP;
- Calamiteit in beschouwing nemen (mag niet tot overlast leiden);
- Geen gebruik van uitlopende (bouw)materialen.

7.2 Hemelwater

Algemeen

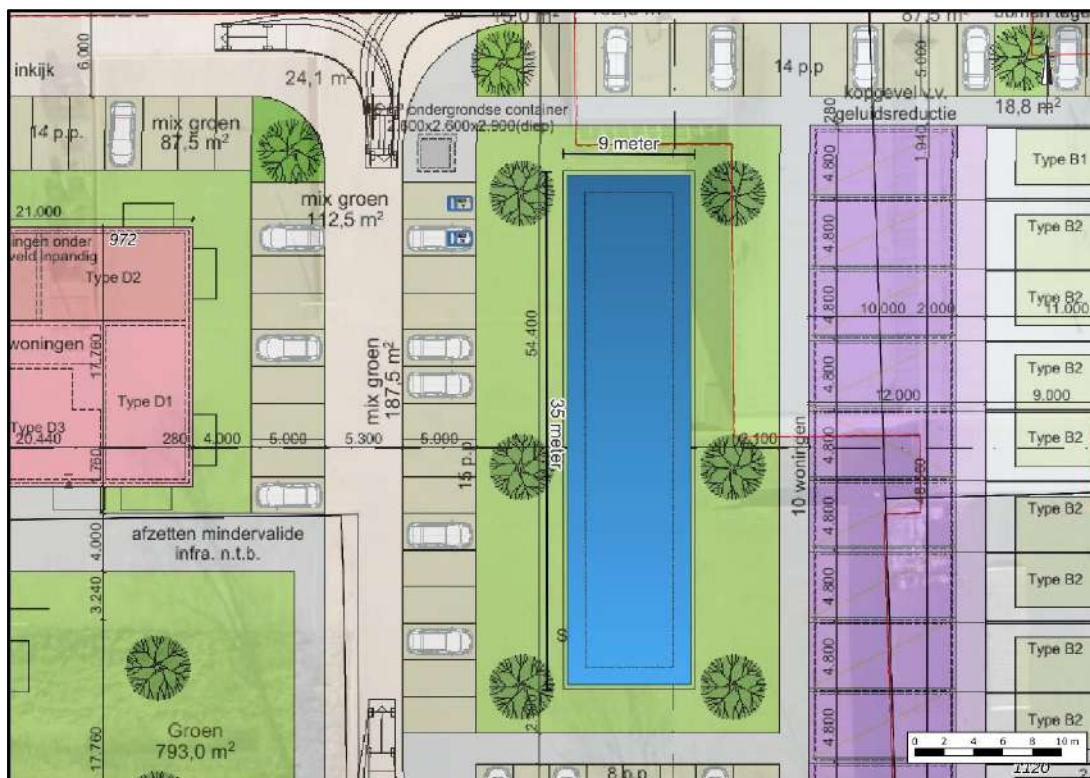
Water wordt bij de verdere planuitwerking expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing genomen en op een duurzame wijze verwerkt. In de toekomstige situatie wordt het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) gescheiden van het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) ingezameld en binnen de planlocatie verwerkt.

Compensatie openbaar gebied

Wadi

Het plan voorziet in de mogelijkheid tot de aanleg van een "groene" bovengrondse voorziening, een wadi in het centraal gelegen groen en onverharde deel van de planlocatie. Wanneer wordt uitgegaan van een diepte van 0,5 m en een talud van 1 op 3 kan, met inachtneming van een waking van 0,1 m, zonder problemen ca. 100 m³ worden geborgen. In figuur 7.1 is een impressie van een wadi weergegeven. Hierbij is uitgegaan van een bakjes-model. Het plan voorziet echter in de mogelijkheid tot een goede landschappelijke inrichting. Op basis van bovenstaande kengetallen is in de wadi een berging aanwezig van 105 m³.

De bergingscapaciteit is berekend met behulp van de formule van de afgeknotte piramide. Bij het landschapelijk inrichten en ontwerp van de wadi kan gezocht worden naar een combinatie tussen spelen/recreatie en waterberging, zie figuur 7.2.



Figuur 7.1 Situering wadi



Figuur 7.2 Impressie wadi i.c.m. recreatie/spelen

Ondergronds

Om het restant van de wateropgave (184 m^3) te kunnen bergen zal gezocht moeten worden naar een ondergrondse hemelwatervoorziening. Afhankelijk van het type voorziening en de belastbaarheid hebben ondergrondse systemen een bepaalde gronddekking nodig.

De GHG en de benodigde gronddekking zijn bepalend of een ondergrondse bergingsvoorziening zonder verlies van berging kan worden aangelegd. Vanwege de hoge GHG is het toepassen van een infiltratieriool en/of infiltratiekratten niet mogelijk.

Om inzicht te krijgen in het ruimtebeslag, zijn navolgend twee mogelijke alternatieven uitgewerkt waarbij het hemelwater wordt geborgen in de fundering of een ondergrondse voorziening onder de toekomstige parkeerplaatsen. De toekomstige parkeerplaatsen hebben een gezamenlijk oppervlak van ca. 1.280 m². Dergelijke systemen worden vaak toegepast in gebieden waar de infiltratiemogelijkheden beperkt zijn of waar sprake is van een hoge grondwaterstand. Voor de bestratingselementen en funderingslaag kunnen verschillende materialen worden toegepast zoals lava, (drain)zand, waterdoorlatende bestrating en/of bergende bestratingselementen. Het vullen van het systeem kan op conventionele wijze middels kolken en verbuizing, waterdoorlatende verhardingsconstructies (steen of voeg), permeoblokken en/of lijn,- molgoten.

Aquaflow®

Het Aquaflow® systeem is een systeem waarbij regenwater wordt geborgen in de fundatie laag onder de bestrating. Hemelwater kan via de voeg, steen of op conventionele wijze op een snelle en veilige manier wordt gebufferd in een laag drainagezand dat wordt aangebracht onder de weg. In het systeem wordt een filterdoek tussen de bestrating en de bergende wegfundering aangebracht. Deze zorgt ervoor dat zware metalen, PAK en minerale oliën worden afgebroken. De funderingslaag waarin 40% aan holle ruimte aanwezig is, heeft een bergingscapaciteit van 140 liter per m². Om het restant van de waterbergingsopgave tijdelijk te bufferen, te infiltreren of vertraagt af te voeren is een oppervlak benodigd van 1.315 m² (184 m³ / 0,14 m³).

Rockflow®

Rockflow® is een watermanagementsysteem dat is opgebouwd uit steenwolelementen. Het kan worden toegepast onder straten, pleinen, parken, wegen of wadi's. De steenwolelementen bufferen neerslag, om het daarna gedoseerd te infiltreren in de bodem of af te voeren naar het rioolsysteem.

De steenwolelementen hebben een hoge buffercapaciteit waardoor een element in korte tijd tot 95 procent van zijn volume aan water kan opnemen.

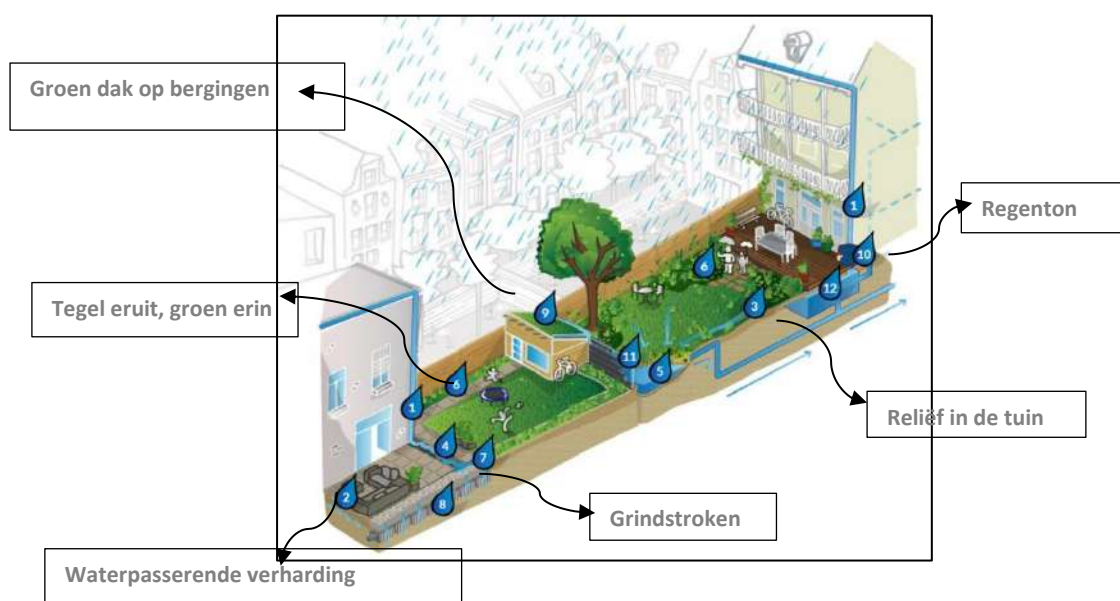
Een Rockflowsysteem kan opgebouwd worden uit elementen van 33, 50, 66 en 100 cm hoog. Bij verkeersklassen tot 10 ton is een dekking van 40 cm voldoende o.b.v. klinker verharding. Met de Rockflow elementen van 33 cm hoog en een minimale dekking van 40 cm, is een Rockflowsysteem al mogelijk bij een grondwaterstand vanaf ca. 80 cm onder het maaiveld. Een element van 33 cm waarin 95% aan holle ruimte aanwezig is, heeft een bergingscapaciteit van ca 310 liter per m². Om het regenwater tijdelijk te bufferen, te infiltreren of vertraagt af te voeren is bij toepassing van het Rockflowsysteem een oppervlak benodigd van ca. 595 m² (184 m³ / 0,31 m³).

Compensatie uitgeefbare percelen

In de koopovereenkomst wordt een verplichting op genomen dat perceeleigenaren het afstromende regenwater op eigen perceel overeenkomstig met een opgave van 60 mm/m² moeten bergen. De waterbergingsopgave verschilt derhalve per kavel en is afhankelijk van de kavelgrootte en het toekomstig verhard oppervlak. Er zijn verschillende maatregelen om het hemelwater op eigen terrein te bergen. In figuur 7.3 zijn verschillende maatregelen weergegeven om water te bergen.

Om het hemelwater op een duurzame manier te verwerken (hydrologisch neutraal) is het aan te raden om in de toekomstige (tuin)ontwerpen niet te veel verharding aan te brengen en bijvoorbeeld te werken met halfverhardingen. Het toepassen van halfverhardingen zorgt ervoor dat het regenwater gemakkelijk in de bodem kan wegzakken. Op deze manier kan het grondwater worden aangevuld. Voorbeelden hiervan zijn de toepassing van waterpasserende verharding of halfverharding (grind, schelpen, steenslag).

Daarnaast kunnen de onverharde terreindelen zodanig worden ontworpen en worden verlaagd zodat regenwater gemakkelijk naar het groen kan stromen. Door in het ontwerp te werken met hoogteverschillen kan tijdens zware regenbuien tijdelijk water worden vastgehouden in de onverharde lager gelegen delen. In deze delen kan het regenwater geleidelijk infiltreren in de bodem. Bij het ontwerp dient rekening gehouden te worden dat de lager gelegen delen op afstand van zowel de woning als naastgelegen percelen zijn gelegen. In aanvulling op maatregelen in de onverharde groene terreindelen kunnen dakoppervlakten worden uitgevoerd als vegetatie- of te wel groendak. Voor percelen waar weinig ruimte beschikbaar is om hemelwater bovengronds te bergen zal gezocht moeten worden naar een ondergrondse voorzieningen. Afhankelijk van het type voorziening en de belastbaarheid hebben ondergrondse systemen een bepaalde gronddekking nodig. De GHG en de benodigde gronddekking zijn bepalend of een ondergrondse bergingsvoorziening zonder verlies van berging kan worden aangelegd.



Figuur 7.3 Waterberging op eigen terrein (bron: Rainproof.nl)

Lediging en calamiteit

De ledigingscapaciteit of ledigingstijd wordt naast de doorlatendheid van de bodem mede bepaald door het infiltratieoppervlak van een voorziening. De ledigingstijd is de tijd die nodig is om een hemelwatervoorziening te ledigen wanneer het volledig gevuld is. Op basis van de resultaten uit het waterdoorlatendheidsonderzoek als ook de aangetroffen bodemopbouw en textuur kunnen de infiltratiemogelijkheden lokaal zeer beperkt zijn. Hierdoor bestaat de kans dat de toekomstige hemelwatervoorzieningen te traag ledigen. Om een tijdige lediging te kunnen garanderen kan het (hemel)water vertraagd worden afgevoerd op het oppervlaktewater of het riool.

De vertraagde afvoer dient afgestemd te worden op de landelijke afvoernorm en mag niet meer bedragen dan 2,0 l/s/ha.

Het beschreven systeem is dusdanig robuust dat een situatie waarbij in een korte tijd 60 mm neerslag valt geborgen kan worden. In een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt kan overtollig water overstorten op het riool of het oppervlaktewater dat is gelegen ten noorden van de planlocatie. Tijdelijk kan een water-op straat situatie ontstaan. Afstroming van hemelwater richting gebouwen en/of aangrenzende percelen dient te worden voorkomen. Hier wordt bij het toekomstig ontwerp rekening mee gehouden.

Kwaliteit

Uitgangspunt bij elke ruimtelijke ontwikkeling is, dat de kwaliteit van oppervlaktewater en grondwater ten opzichte van de huidige situatie niet mag verslechteren. Waar mogelijk wordt een verbetering nagestreefd. De waterkwaliteit wordt beïnvloed door het (veranderende) ruimtegebruik en het gebruik van bouwmaterialen. Om de water- en bodemkwaliteit niet negatief te beïnvloeden wordt geen gebruik gemaakt van uitlogende bouwmaterialen (koper, zink, lood). De emissies vanuit bouwmaterialen worden beperkt door gebruik te maken van producten die voorzien zijn van een keurmerk.

7.3 Keur

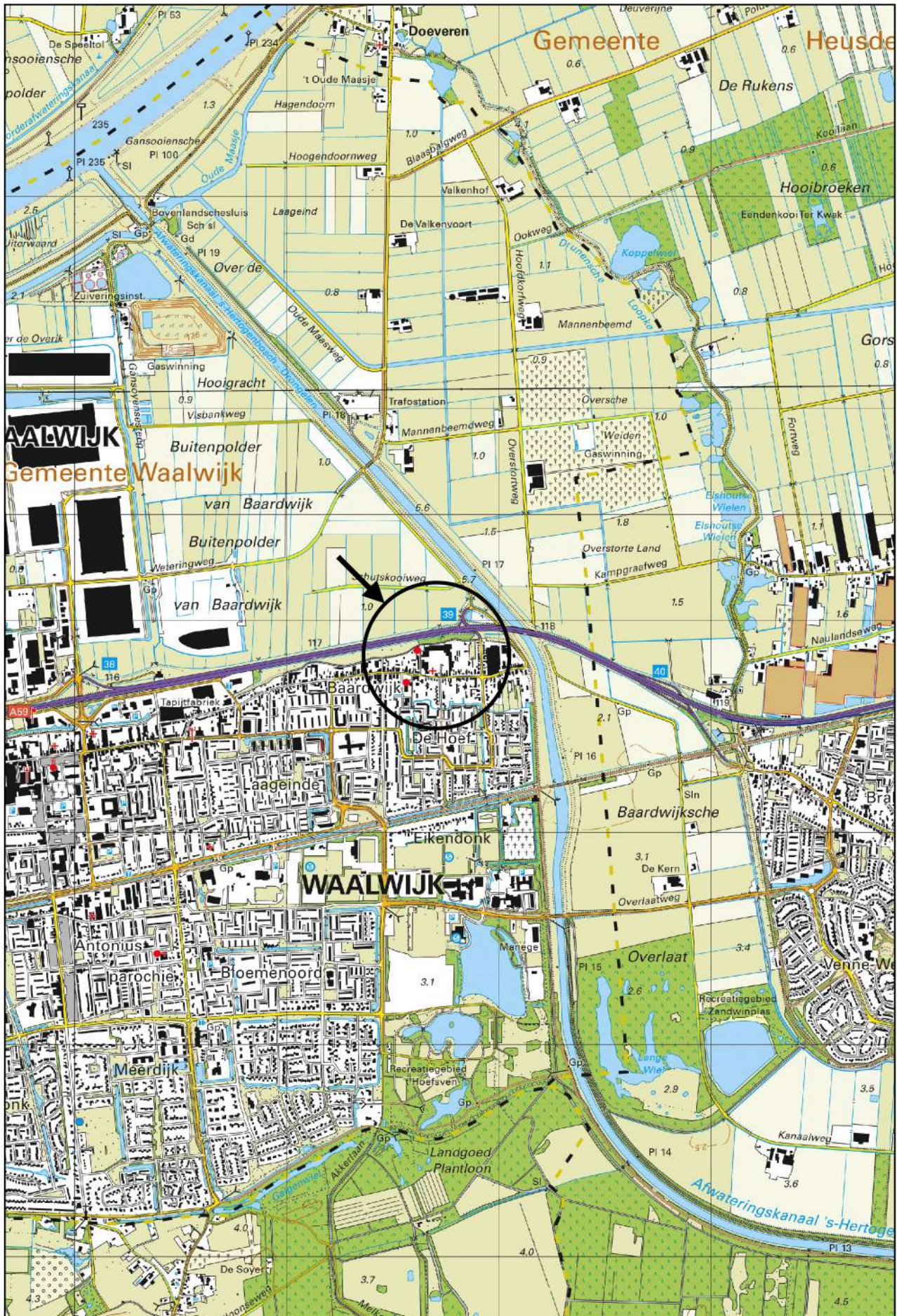
Voor alle handelingen aan of in de nabijheid van een watergang zoals: dempen, graven, bouwen, onttrekken, lozen etc. is in het kader van de keur een vergunning van het waterschap benodigd en zal in overleg aangevraagd moeten worden.

7.4 Riolering

Hemelwater en afvalwater wordt gescheiden ingezameld, verwerkt en aangeleverd. Als gevolg van de ontwikkeling zal het aanbod van vuilwater wijzigen.

Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel in de omgeving. De mogelijkheden en wijze van aansluiting zal in overleg met de gemeente besproken moeten worden.

Bijlage 1 Topografische ligging



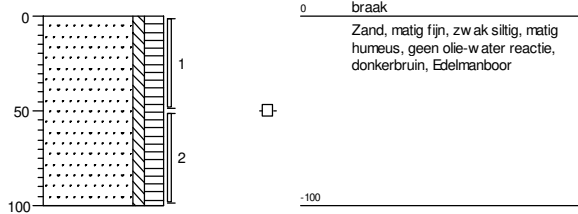
Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

Bijlage 2 Gegevens verkennend bodemonderzoek
Hofstede Milieuadviseurs



Boring: 01

X:
Y:
Datum: 23-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



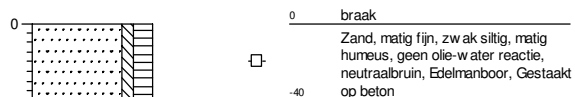
Boring: 01a

X:
Y:
Datum: 23-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld op beton



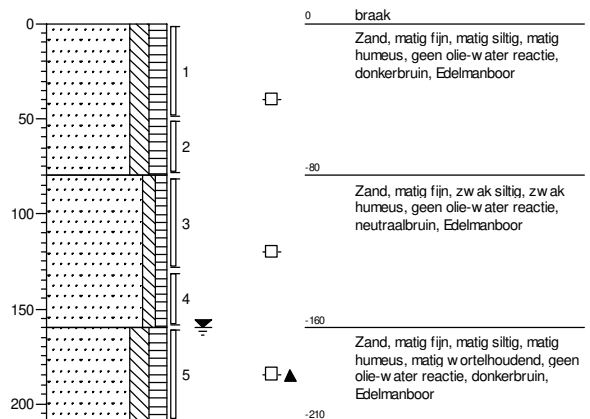
Boring: 01b

X:
Y:
Datum: 23-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld op beton



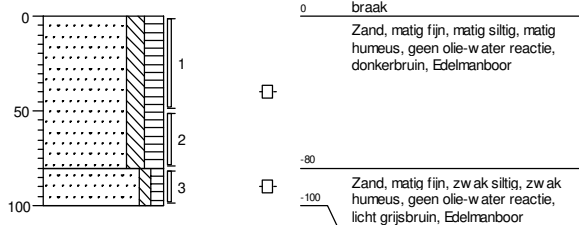
Boring: 02

X:
Y:
Datum: 23-11-2016
GWS: 160
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



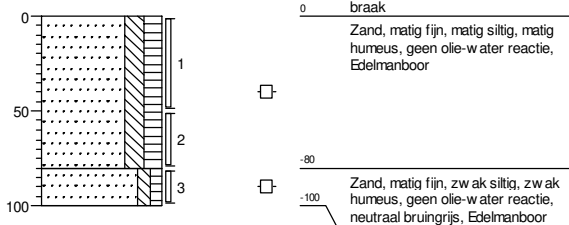
Boring: 03

X:
Y:
Datum: 23-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



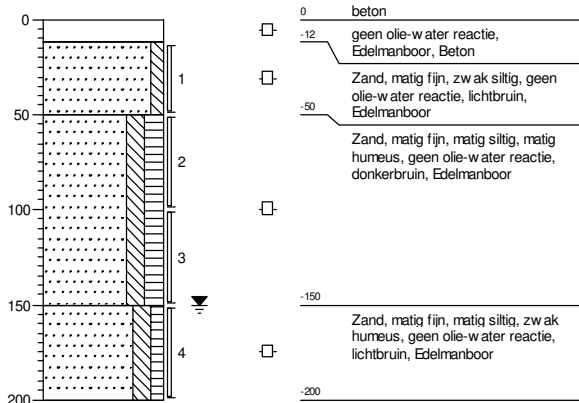
Boring: 04

X:
Y:
Datum: 23-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



Boring: 05

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS: 150
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



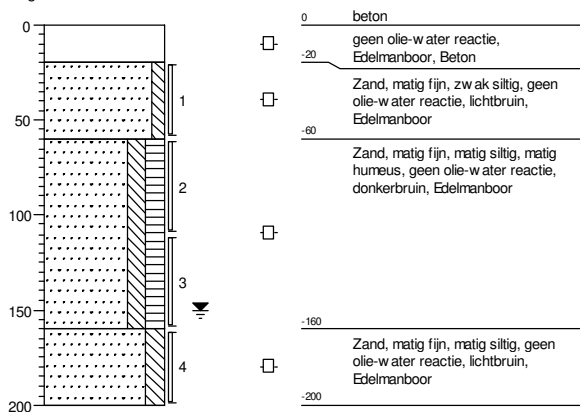
Boring: 05a

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld op beton



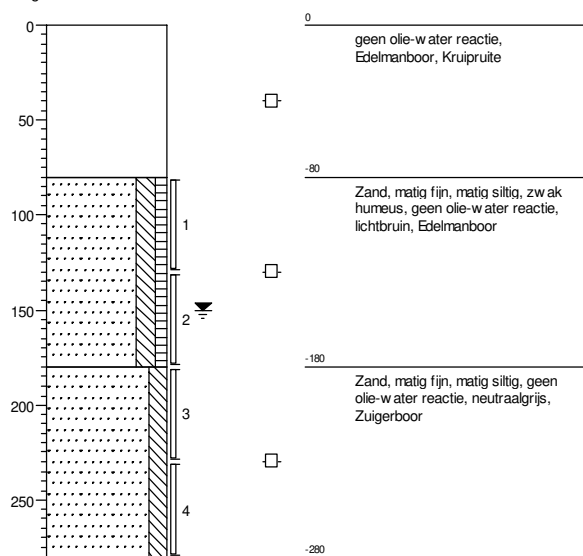
Boring: 06

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS: 150
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



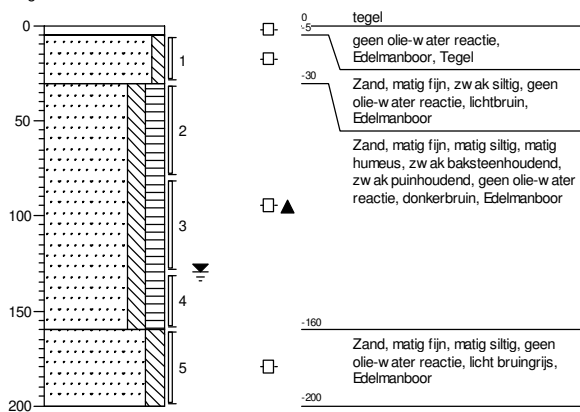
Boring: 07

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS: 150
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



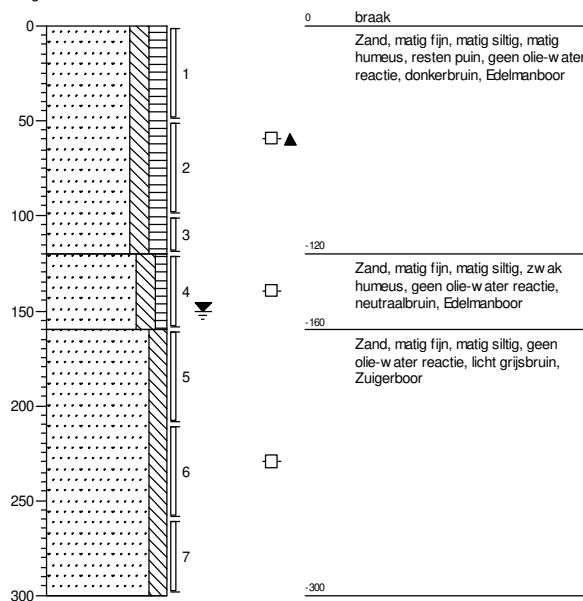
Boring: 08

X:
Y:
Datum: 23-11-2016
GWS: 130
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



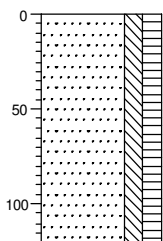
Boring: 09

X:
Y:
Datum: 23-11-2016
GWS: 150
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



Boring: 09a

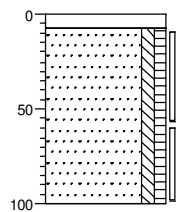
X:
Y:
Datum: 23-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor, Gestaakt op 120
-120

Boring: 10

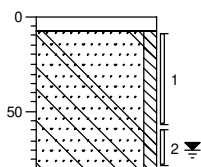
X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



0 klinker
-8 geen olie-water reactie, Edelmanboor, Klinker
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Edelmanboor
-100

Boring: 11

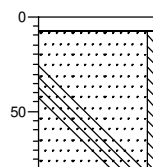
X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS: 70
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



0 klinker
-8 geen olie-water reactie, Edelmanboor, Klinker
Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk puinhoudend, brokken beton, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Ramguts, Gestaakt, puin in water
-80

Boring: 11a

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS: 70
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld

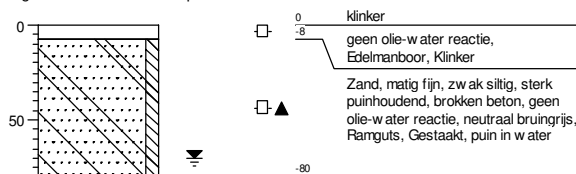


0 klinker
-8 geen olie-water reactie, Edelmanboor, Klinker
Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk puinhoudend, brokken beton, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Ramguts, Gestaakt, puin in water
-80

Boring: 11b

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS: 70
GHG:
GLG:

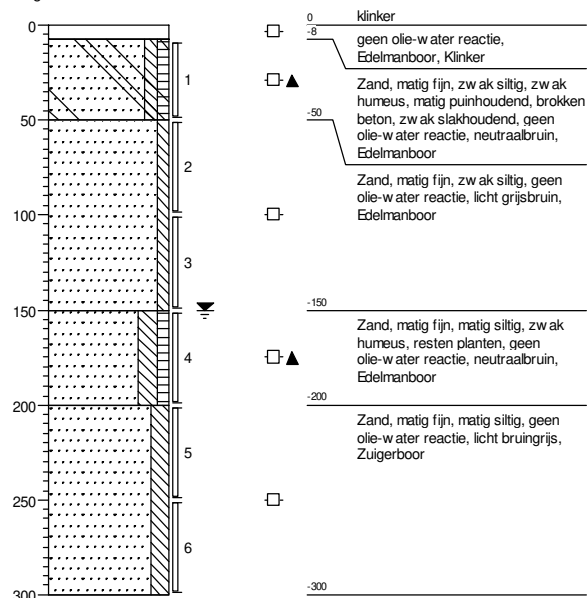
Opmerking: Maaiveld, puin in water



Boring: 12

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS: 150
GHG:
GLG:

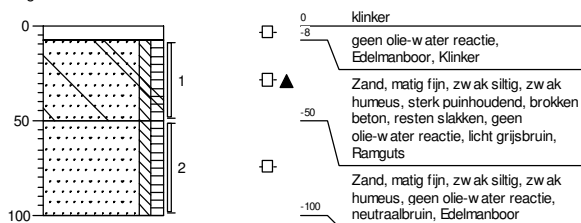
Opmerking: Maaiveld



Boring: 13

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:

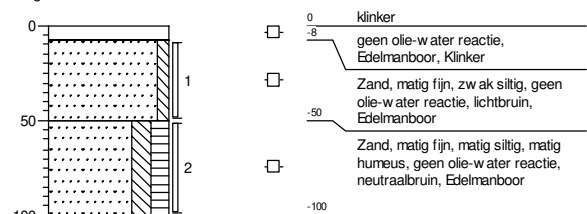
Opmerking: Maaiveld



Boring: 14

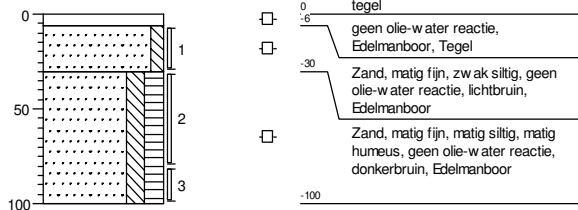
X:
Y:
Datum: 23-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:

Opmerking: Maaiveld



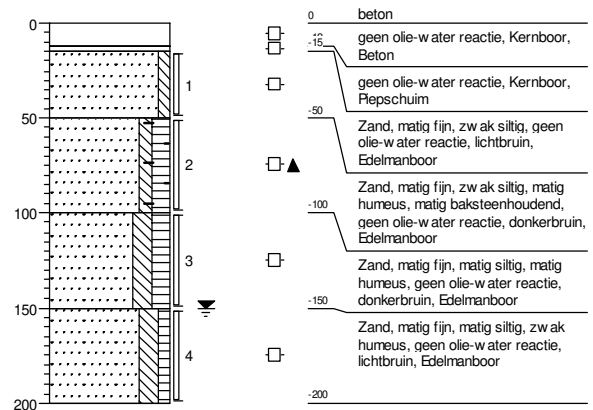
Boring: 15

X:
Y:
Datum: 23-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



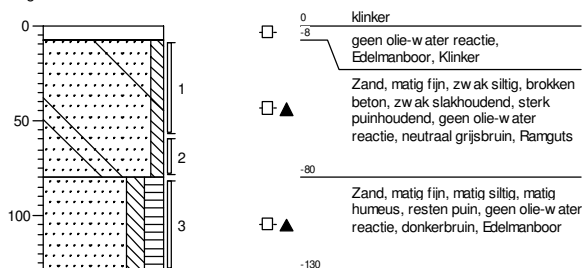
Boring: 16

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS: 150
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



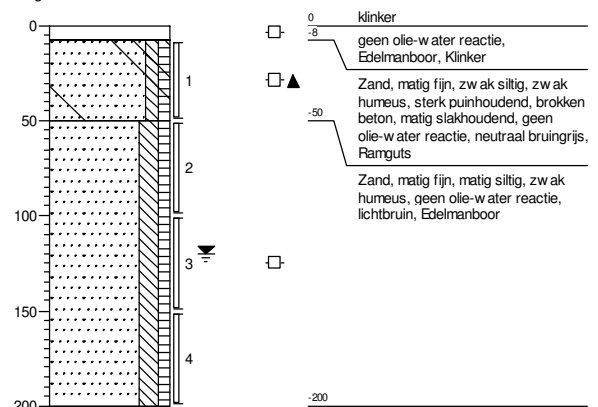
Boring: 17

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



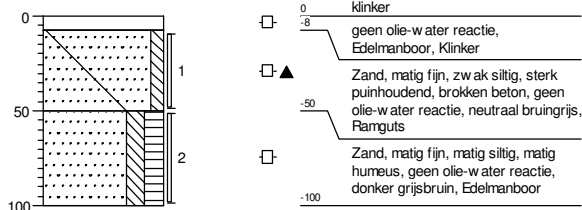
Boring: 18

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS: 120
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



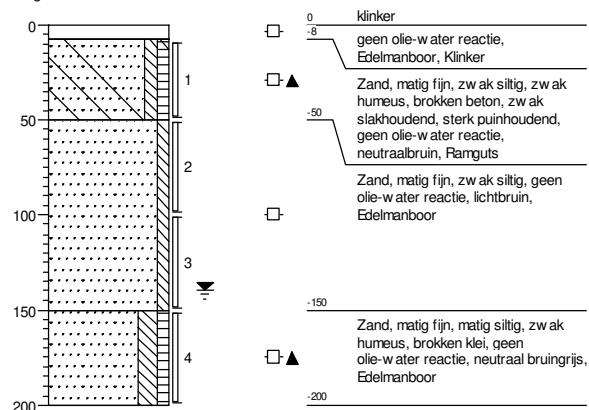
Boring: 19

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



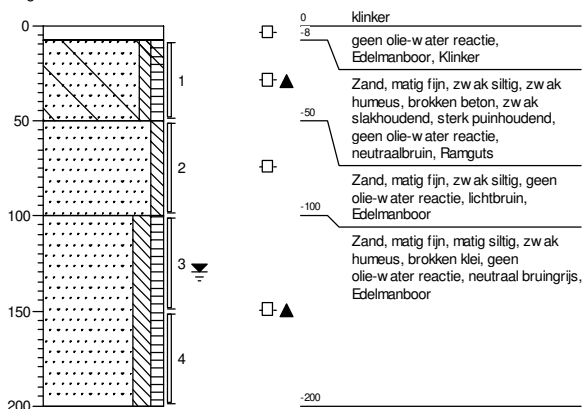
Boring: 20

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS: 140
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



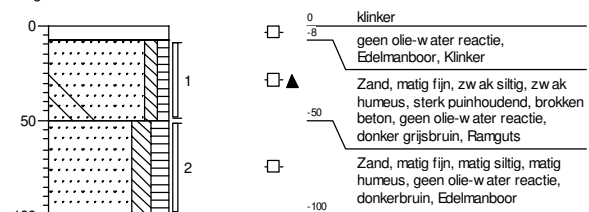
Boring: 21

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS: 130
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



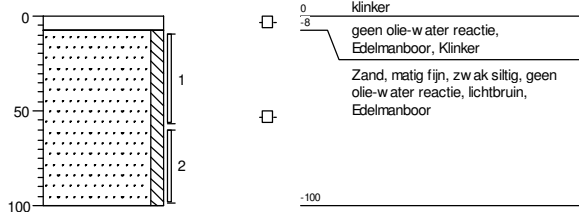
Boring: 22

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



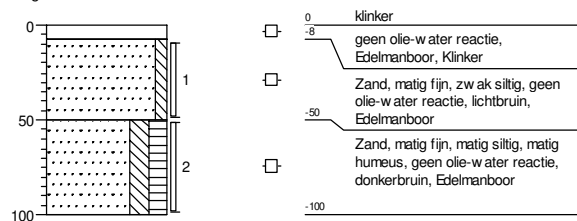
Boring: 23

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



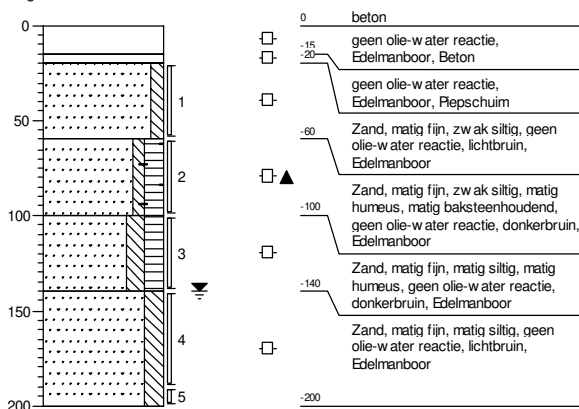
Boring: 24

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



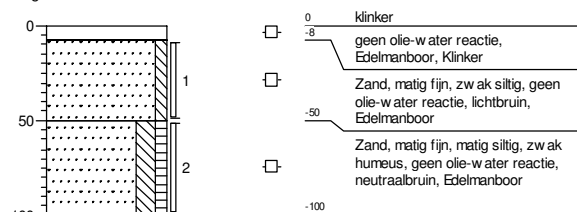
Boring: 25

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS: 140
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



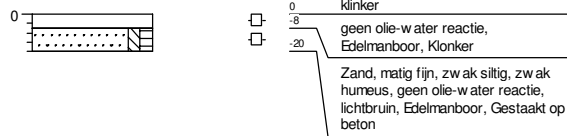
Boring: 26

X:
Y:
Datum: 23-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



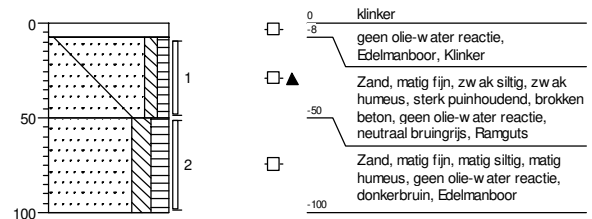
Boring: 26a

X:
Y:
Datum: 23-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



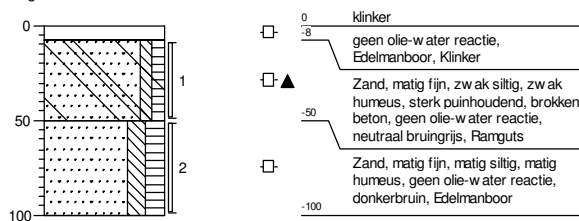
Boring: 27

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld

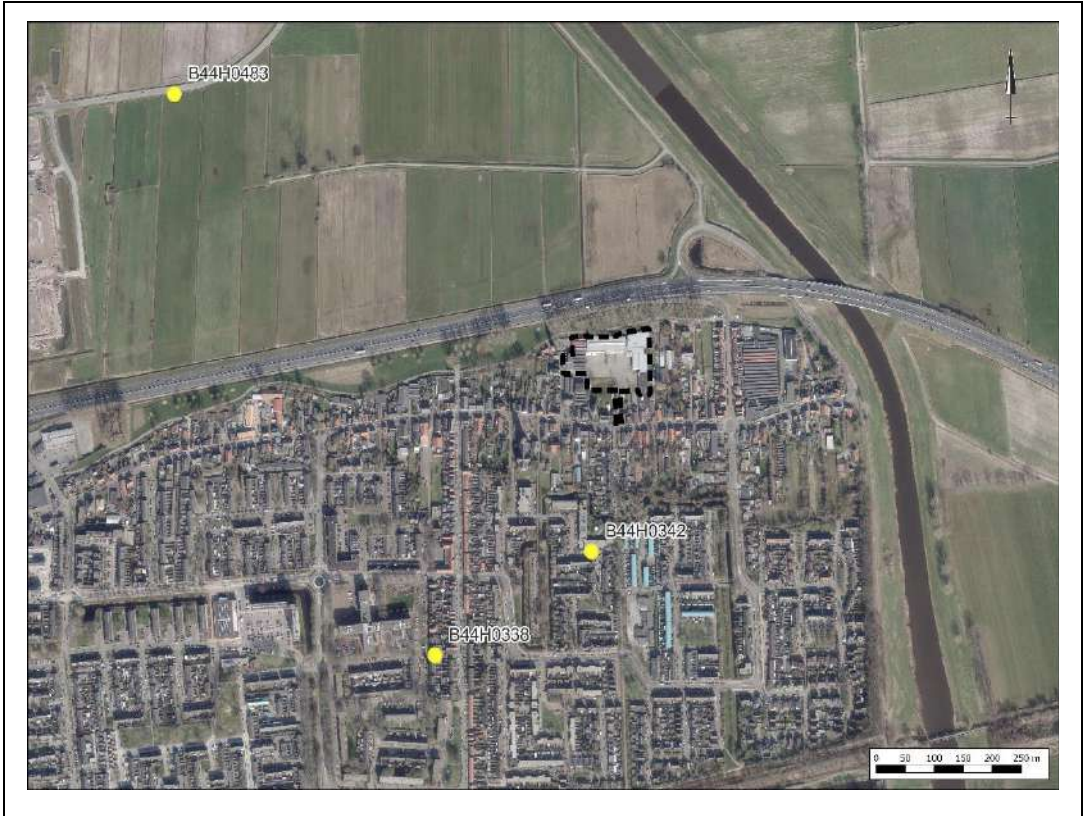


Boring: 28

X:
Y:
Datum: 22-11-2016
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking: Maaiveld



Bijlage 3 Gegevens grondwatermeetpunten



B44H0338

Bijlage 3 Gegevens grondwatermeetpunten



B44H0432



B44H0338

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

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

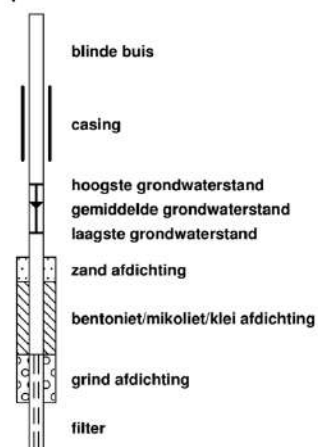
monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster
	volumering

overig

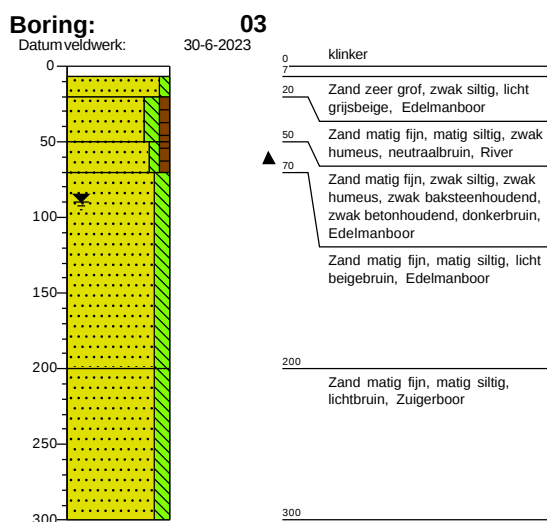
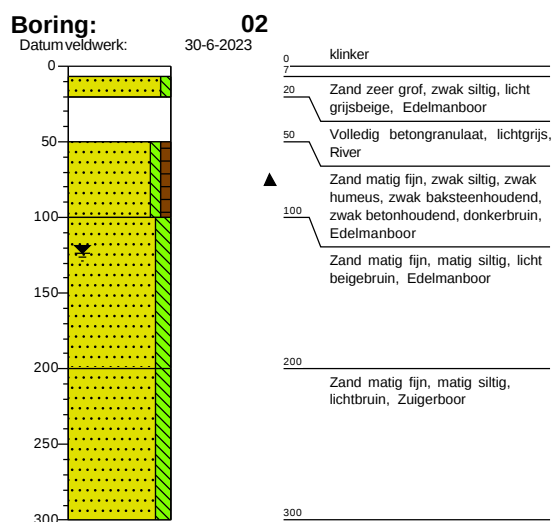
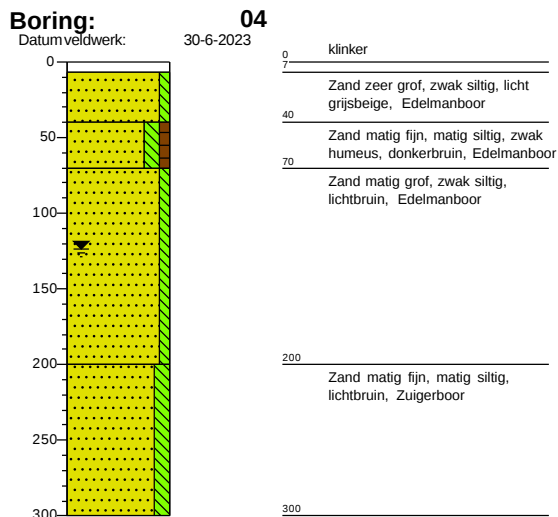
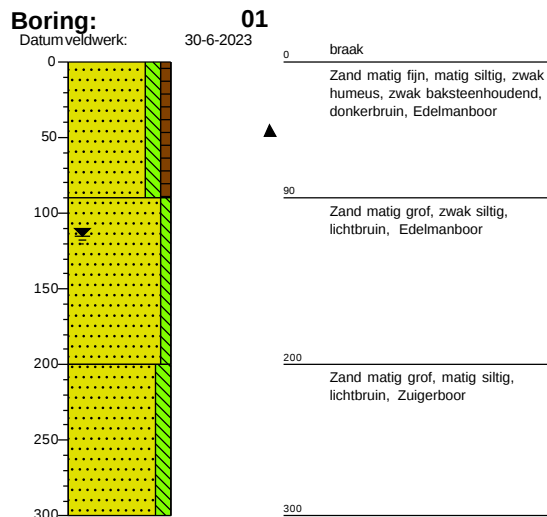
	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

peilbuis



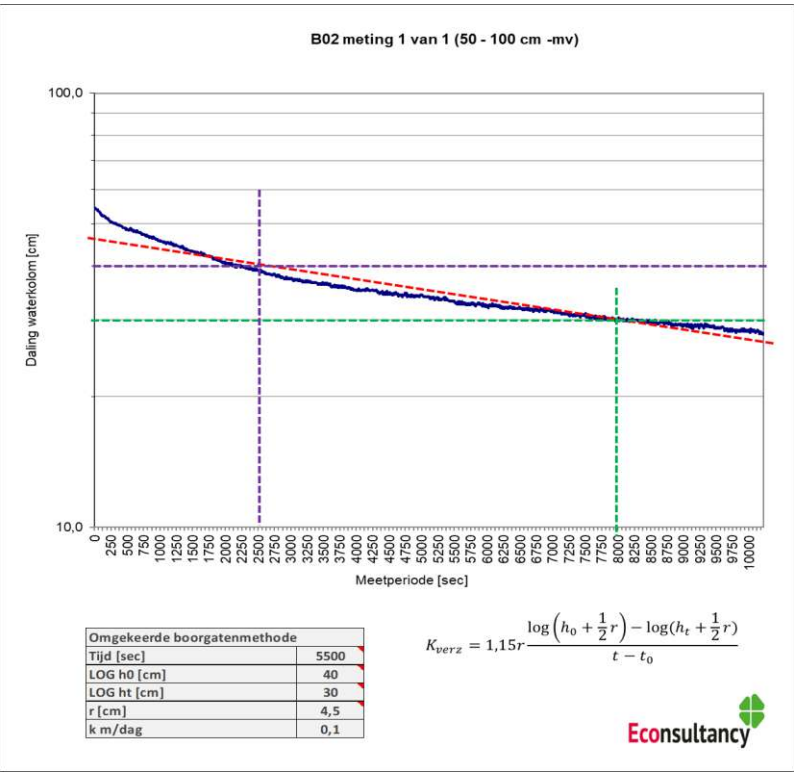
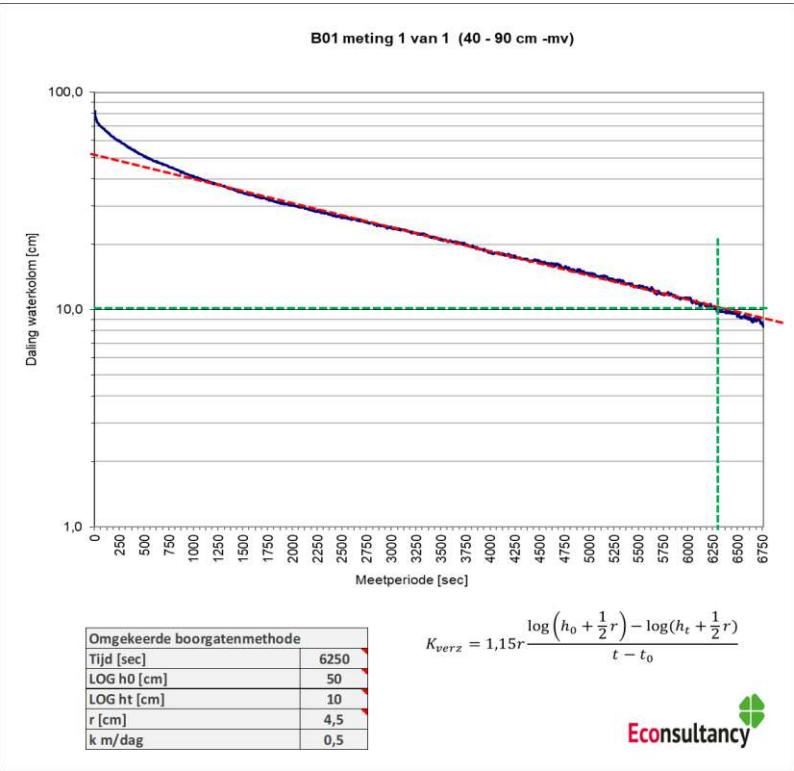
overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand (tijdens veldwerk)
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

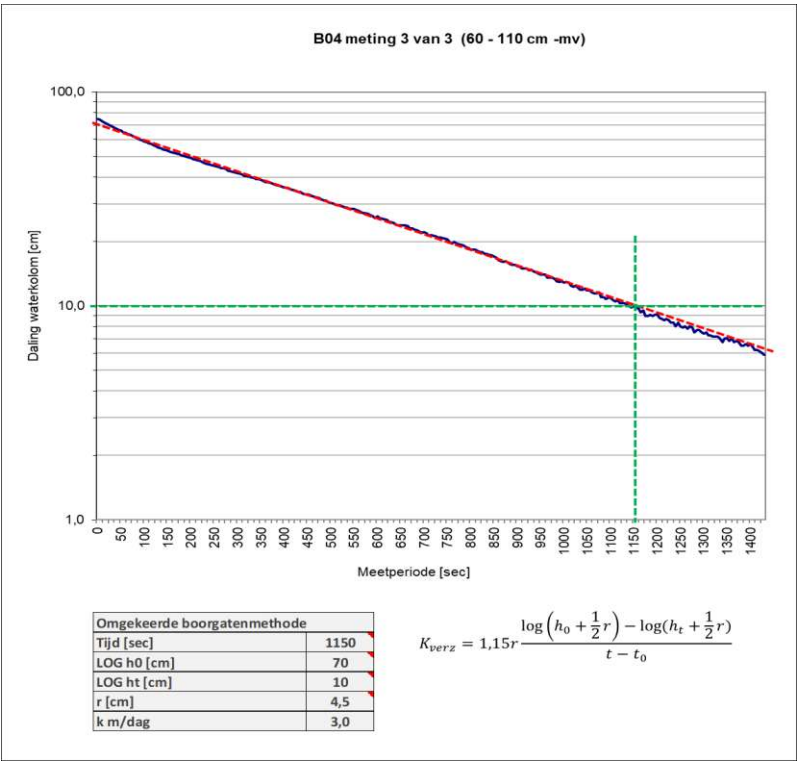
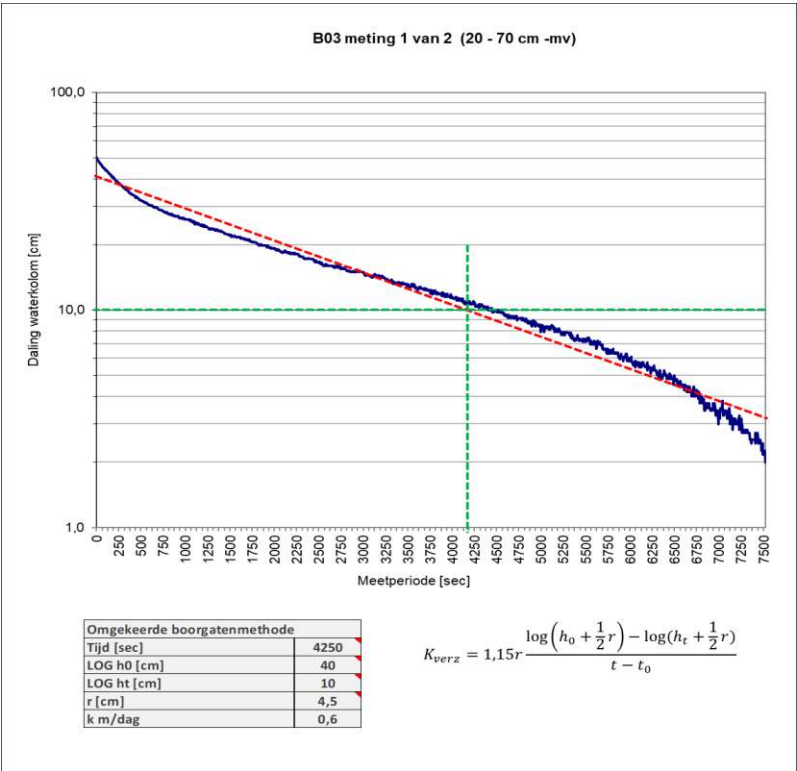




Bijlage 2b Foto's onderzoekslocatie



Bijlage 2b Foto's onderzoekslocatie





Econsultancy onderzoekt en adviseert bij milieu- en omgevingsvraagstukken

