

## Watertoets

Betref	Watertoets ontwikkeling terrein voormalige steenfabriek De Valk te Echt -CONCEPT-
Ons kenmerk	ECH094-0004
Datum	29 augustus 2019
Behandeld door	mw. N. Sevriens-Visser dhr. B. Hage

### Inleiding

Ter plaatse van de voormalige dakpannenfabriek De Valk te Echt vind een herontwikkeling plaats. Op het fabrieksterrein wordt infrastructuur (wegen en parkeerplaatsen) en retail aangelegd. Voor de realisatie van dit plan is een bestemmingsplanwijziging noodzakelijk. In het kader van die wijziging is de procedure van de watertoets in gang gezet.

In de onderhavige onderbouwing wordt beschreven op welke wijze rekening gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en met de wensen en voorwaarden van de waterbeheerder. Hiervoor zijn de relevante uitgangspunten zoals het beleid, de omgeving, de bodemopbouw en de grondwaterstanden beschreven. Vervolgens worden de beoogde waterhuishoudkundige voorzieningen getoetst aan het beleid van Waterschap Limburg ten aanzien van het afkoppelen van hemelwater. Met deze watertoets kan vervolgens de watertoetsprocedure doorlopen worden.

### Beleid

Het beleid van Waterschap Limburg schrijft voor de afhandeling van regenwater de trits 'opvangen, bergen en infiltreren' voor. De keur van het waterschap wordt momenteel herzien (geplande inwerkingtreding 1 april 2019). De nieuwe norm houdt in dat uitbreidingen van verhard oppervlak 100mm/24 uur per m<sup>2</sup> aan regenwater op dienen te vangen binnen het plangebied.

### Uitgangspunten

#### Beschikbare gegevens

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

- Dinoloket, [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl), TNO
- Bodemkaart van Nederland, [maps.bodemdata.nl](http://maps.bodemdata.nl)
- Actueel Hoogtebestand Nederland, [ahn.nl](http://ahn.nl)
- Grondwaterkaart van Nederland, TNO
- Legger Waterschap Limburg, [www.waterschaplimburg.nl](http://www.waterschaplimburg.nl)
- Infiltratieonderzoek mei 2019, Kragten

#### Omgeving

De ligging van het voormalige fabrieksterrein is weergegeven op Figuur 1. Momenteel is het terrein verhard met menggranulaat. De voormalige pannenfabriek in het zuidelijk deel van het perceel is gehandhaafd. Het terrein ligt in de hoek van de Diepstraat en de St. Janskamp te Echt. De A2 ligt op ca. 300 m ten westen van het terrein. Tussen de A2 en het terrein bevindt zich een industriegebied. Het centrum van Echt bevindt zich ten zuidoosten van de locatie.



Figuur 1 begrenzing planlocatie

### Oppervlaktewater

Met behulp van de leggerkaart van Waterschap Limburg is nagegaan of er zich in de omgeving van de projectlocatie oppervlaktewateren bevinden. Deze zijn weergegeven op Figuur 2. Op de afbeelding is te zien dat direct naast het bedrijfsterrein een primaire watergang van Waterschap Limburg gelegen is, de Echter Molenbeek. De beek staat een groot deel van het jaar droog. De beek wordt gevoed vanuit de Middelsgraaf welke ten zuiden van Echt is aangesloten op de Geleenbeek. Alleen bij hoge waterstanden in de Geleenbeek wordt de Middelsgraaf (en dus de Echter Molenbeek) in gebruik genomen om overtollig water af te voeren. Aan weerszijden van de beek bevindt zich een kernzone primaire wateren en een profiel van vrije ruimte.

Ten noorden van het terrein ligt een regenwaterbuffer (conform de legger met de naam 'Hausmans') van het waterschap. Tevens zichtbaar zijn een tweetal afsluiters en een vaste dam.

Tevens op de legger van het waterschap opgenomen, zichtbaar in onderstaande afbeelding is onder andere het aantal lozingspunten (rode pijlen) vanuit het terrein van De Valk. Het zijn lozingspunten waarlangs in het verleden regenwater werd afgevoerd naar het oppervlaktewaterstelsel.

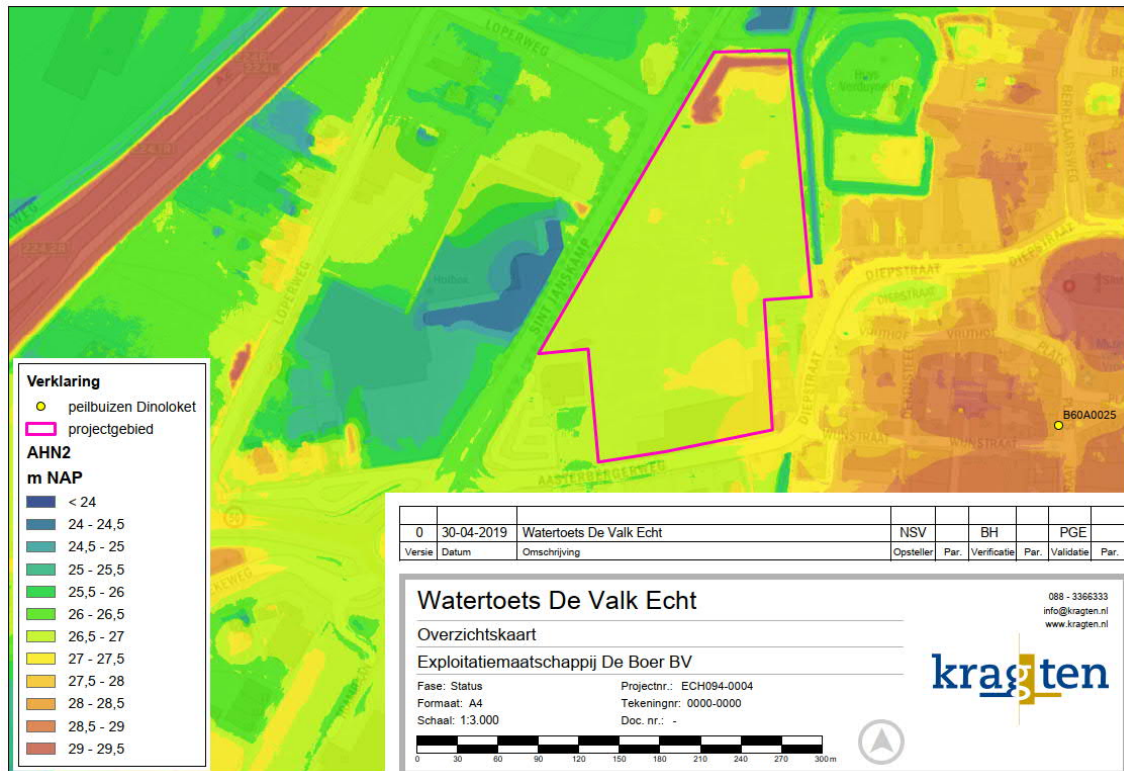


Figuur 2 Leggerkaart Waterschap Limburg

### Maaiveldniveau

Met behulp van de AHN2 is het maaiveldniveau van het terrein in beeld gebracht, zie Figuur 3. Het overgrote deel van het terrein ligt vlak en op een niveau tussen NAP +26,7 en NAP +26,9 m. In de rechterbenedenhoek loopt het maaiveld op naar NAP +27,3 m. In het uiterste noorden van het terrein lag ten tijde van de maaiveldmeting een grondlichaam met een maximale hoogte van NAP +30,3 m. Op een recente luchtfoto (Figuur 1) is deze verhoging echter niet meer zichtbaar.





Figuur 3 MaaiVELdNiveau

### Bodemopbouw

Met behulp van de Bodematlas is het bodemtype van de ondiepe bodem in beeld gebracht. Ter plaatse van de projectlocatie is het bodemtype niet in beeld gebracht om er zich bebouwing bevindt. In de directe omgeving bevinden zich de bodemtypes Vlakvaaggronden (lemig fijn zand) en Ooivaaggronden (zware zavel en klei).

Met behulp van Dinoloket is de bodemopbouw van de projectomgeving in beeld gebracht. Het geohydrologische model REGIS II v.2.2 biedt inzicht in de verschillende lagen in de ondergrond. Een doorsnede is opgenomen in Figuur 4. Ongeveer de bovenste 16 m van de ondergrond bestaan uit de zandige afzettingen van de Formatie van Beegden. Daaronder bevinden zich de zandige afzettingen van de Formatie van Stramproy met een dikte van ca. 24 m. Samen vormen deze lagen het eerste (freatische) watervoerende pakket. De geohydrologische basis voor deze watertoets wordt gevormd door de meer dan 8 meter dikke kleilaag van de Kiezeloölietformatie.

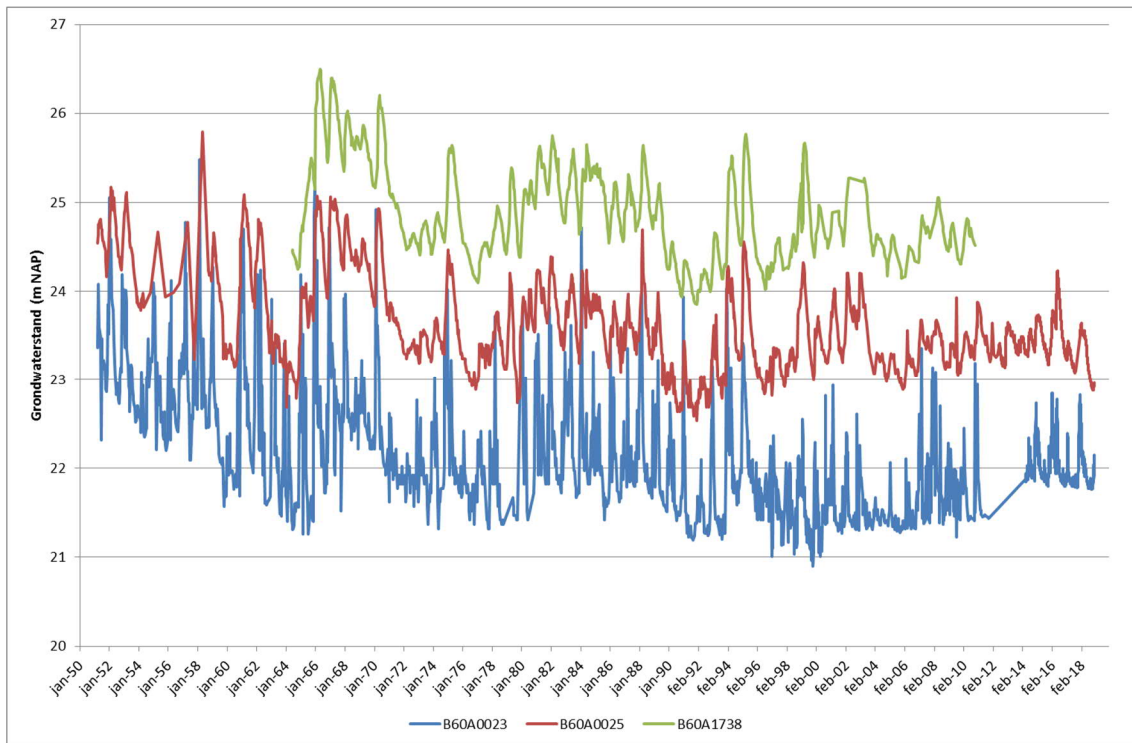


Met behulp van Dinoloket is nagegaan waar zich in de omgeving peilbuizen bevinden die de actuele grondwaterstand in het eerste watervoerende pakket meten. Deze locaties zijn weergegeven op Figuur 6. Het meest dichtbij gelegen (op ca. 215 m ten oosten van de projectlocatie) is peilbuis B60A0025. Iets verder weg liggen de peilbuizen B60A0023 en B60A1738. De gemeten grondwaterstanden in deze peilbuizen zijn opgenomen in Figuur 7.

De grondwaterstanden in peilbuis B60A0025 worden sinds 1950 gemeten. Voor deze watertoets worden de grondwaterstanden van de afgelopen 15 jaar (sinds 2004) beschouwd. In de grafiek is te zien dat de grondwaterstanden fluctueren tussen NAP +22,9 en NAP +24,2 m. De hoogste gemeten grondwaterstand bevindt zich ca. 2,5 m beneden maaiveld. De Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) is NAP +23,9 m. Deze GHG wordt als maatgevend voor de projectlocatie beschouwd. Dat betekent dat de maximale ondergrens voor 'open' bergingsvoorzieningen niet dieper mag worden aangelegd dan respectievelijk 2,8 en 3,0 meter beneden maaiveld (uitgaande van de maaiveldhoogten van NAP +26,7 en 26,9 meter).



Figuur 6 Peilbuizen in de omgeving



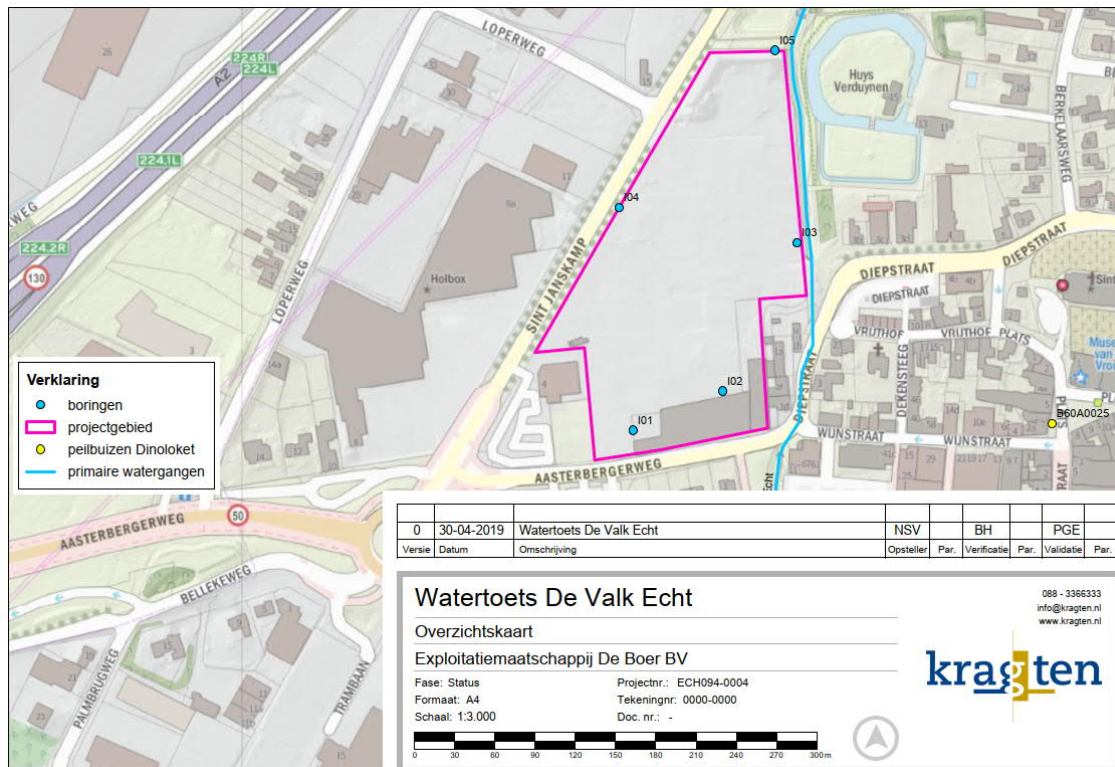
Figuur 7 Grondwaterstanden

## Infiltratieonderzoek

Om de mogelijkheden voor de omgang met hemelwater te onderzoeken is op het terrein een infiltratieonderzoek uitgevoerd. Tijdens het onderzoek zijn op het fabrieksterrein handmatig een 5-tal boringen geplaatst. Als gevolg van de aanwezigheid van puin en de ontoegankelijkheid van sommige delen van het terrein liggen de boringen veelal aan de rand van het terrein. De locaties zijn weergegeven op Figuur 8. Aan de hand van de boringen is de bodemopbouw inzichtelijk gemaakt en de textuur uit de te onderscheiden horizonten geclassificeerd. De boorprofielen zijn opgenomen als bijlage bij deze notitie.

Uit de boringen is gebleken dat het bovenste deel van de ondergrond bestaat uit matig zandige klei met een dikte tussen 90 en 150 cm. Onder de klei bevinden zich matig fijn zandige en sterk zandige grindige afzettingen. Omdat handmatig boren in grindlagen niet mogelijk is zijn de boringen gestaakt in het bovenste deel van de grindafzettingen.





Figuur 8 locaties boringen en infiltratiemetingen

De horizontale waterdoorlatendheid van de ondergrond is gemeten ter plaatse van de boringen. Het meten van de waterdoorlatendheid is gedaan met behulp van de omgekeerde boorgatmethode. Bij deze methode worden de boorgaten (tijdelijk) afgewerkt met een meetbuis. Vervolgens is de meetbuis minimaal twee keer gevuld met water waarna de zaksnelheid is geregistreerd met behulp van een digitale drukopnemer (Divermeetsysteem). Aan de hand van zaksnelheid van het water in de boringen is de horizontale waterdoorlatendheid herleid van de zandige en grindige afzettingen onder de kleilaag. De uitkomsten van dit onderzoek zijn opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 1 resultaten infiltratieonderzoek

Locatie	Meting	K-waarde (m/dag)
I01	1	126,5
	2	45,4
I02	1	19,3
	2	16,1
	3	11,4
I03	1	4,4
	2	3,7
I04	1	2,8
	2	2,4
	3	2,0
I05	1	16,7
	2	3,4
	3	1,9

Uit het infiltratieonderzoek is gebleken dat de doorlatendheid sterk varieert. De gemiddelde k-waarde van de zandhorizonten bedraagt 7,6 m/d. Hierbij dient te worden vermeld dat de metingen in boring I01 buiten beschouwing zijn gelaten omdat de gemeten k-waarden naar verhouding veel hoger zijn dan de overige k-waarden en deze extreme waarde niet verklaard kan worden aan de hand van de textuur.



Om de rekenwaarde van de k-waarde te bepalen wordt een factor 0,5 op de gemiddelde k-waarde toegepast. De k-waarde waarmee voor de voorzieningen rekening gehouden dient te worden wordt daardoor 3,8 m/d.

## Regenwatersysteem / omgang met hemelwater

### Verhard oppervlak

Bij het bepalen van het verhard oppervlak wordt opgemerkt dat in de vroegere situatie (2014) het terrein geheel verhard was (industrieel). De oude bebouwing is gesloopt en het schone puin is verwerkt en hergebruikt als funderingsmateriaal. Dit menggranulaat vormt de huidige terreinverharding. Voor toename van verhard oppervlak geldt een verplichting voor het bergen van 100 mm per m<sup>2</sup> verhard oppervlak. Er is in dit geval geen sprake van een toename van verhard oppervlak.

De projectontwikkelaar (Exploitatiemaatschappij De Valk B.V.) blijft ook in de eindfase de eigenaar en wil een duurzaam watersysteem, dat ook in de beheer- en onderhoudsfase robuust is en niet tot wateroverlast leidt. De 100 mm is daarom wel doorgerekend.

Door de hoge infiltratiecapaciteit van de bodem te combineren met een relatief groot infiltratieoppervlak kan ook zelfs met een beperkte bergingsinhoud toch hele forse neerslaggebeurtenissen (tot 100mm in 24 uur) worden verwerkt zonder dat wateroverlast optreedt. Dit is onderstaand verder uitgewerkt.

Aangaande het stedenbouwkundig plan is er vastgelegd in de Exploitatie Overeenkomst met de gemeente dat het Stedenbouwkundig Plan niet op te vatten is als een blauwdruk maar als een richtinggevend plan. Inmiddels is ook door het RCE advies afgegeven om het terrein juist industrieel in te richten, zonder groen.

De verdeling van het plangebied voor de waterbergingsopgave is onderstaand weergegeven.



Figuur 9 Indeling van het plangebied

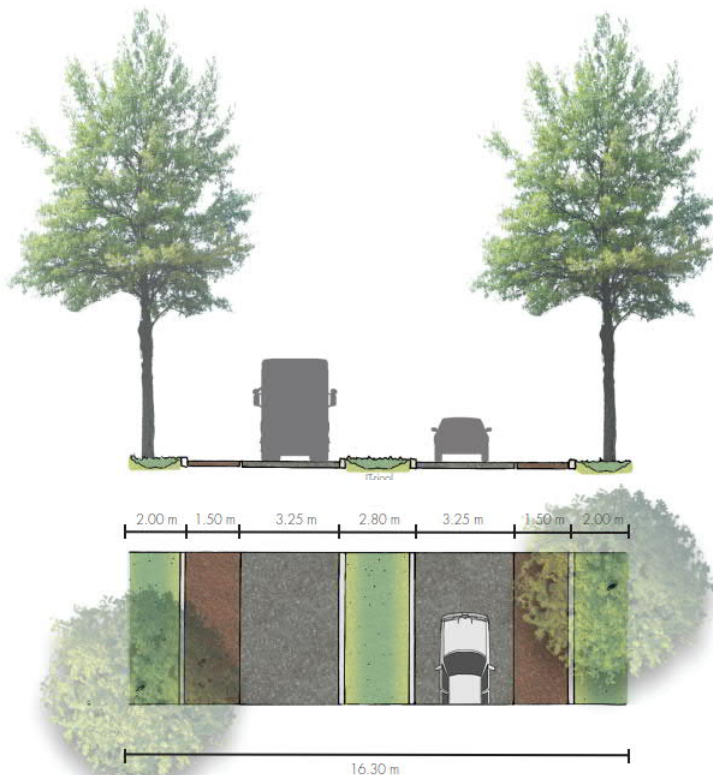
In bovenstaande afbeelding is onderscheid gemaakt in:

- Gebied A (geel), te ontwikkelen retailgebied (bebouwing en parkeerplaats).
- Gebied B (paars), te ontwikkelen bedrijvengebied.
- Gebied C (groen), toekomstige ontsluitingsweg.
- Gebied W (turkoois), Uitbreiding bestaande waterbergingslocatie.

### Bergingsvoorstel

Voor gebied A moet een verzamleidingstelsel worden aangelegd. Geadviseerd wordt om dit te doen met open infiltratieleidingen omhuld in een 0,6 x 0,6 lava pakket (IT-riool). De totale lengte aan verzamleidingswerk wordt ingeschat op 600 m. Dat betekent een bergend vermogen per strekkende meter van 0,17m<sup>3</sup> (bij toepassing van porodur-lava met een porositeit van 48%). Bij een lengte van 600m is de totale bergingscapaciteit van dit systeem minimaal 102 m<sup>3</sup>.

Gebied C, de toekomstige openbare weg, wordt voorzien van holle bermen. De bermen zijn 1 meter breed met een gemiddeld waterbergende schijf van 0,1 meter. De weg heeft een minimale lengte van 150 meter. Met aan weerszijden een holle berm betekent dat minimaal 300 m berm, met een berging van (300m x 0,1 m =) 30m<sup>3</sup>. Deze berging is verwaarloosbaar maar de berm heeft primair een afvoerende functie.



Figuur 10 Dwarsprofiel ontsluitingsweg

Langs de Sint Janskamp is een ruime berm met een breedte van > 6 meter (en tussen de perceelsgrens en de bomen circa 5 m). Geadviseerd wordt om hier een berm-sloot in aan te leggen met een bodembreedte van 0,75 meter, diepte 0,75 meter en taluds van 1:2. De bovenbreedte wordt in dat geval 3,75 meter. Deze berm is tot aan de bestaande buffer beschikbaar over een lengte van 300 meter en heeft een bergend vermogen (rekenend met 0,5 meter vulling) van 330m<sup>3</sup>.

Voor de bestemming voor gebied B wordt gedacht aan bedrijvigheid. Uitgangspunt voor deze locatie is een verhard oppervlak van 80%. Op dit terreindeel moet ook een verzamelstelsel worden aangelegd, vergelijkbaar zoals beschreven voor gebied A. Alle hemelwater van Gebied B kan geborgen worden in

een uitbreiding van de bestaande waterbergingsbuffer. Mocht hier sprake zijn van parkeerplaatsen kan hier ook gekozen worden voor aanvullende berging op straat. Navenant de berging op straat gerealiseerd kan worden kan de buffer kleiner worden uitgevoerd.

In figuur 9 is de uitbreidingslocatie weergegeven als Gebied W. Hier is een uitbreiding gepland over een oppervlakte van 890 m<sup>2</sup>. Bij een ontgravingsdiepte van 2 m is de bergingscapaciteit op dit stuk 1.780 m<sup>3</sup>. De totale bergingsinhoud voor het plangebied is conform dit voorstel dan (102m<sup>3</sup> + 330m<sup>3</sup> + 1.780 m<sup>3</sup> =) 2.212 m<sup>3</sup>.

Uitgaande van de meest extreme situatie waarbij 90% van het bruto planoppervlak wordt verhard wordt is de bergingsopgave conform het nieuwe beleid van het waterschap 3.140 m<sup>3</sup>. Om ook aan deze opgave te voldoen kan aanvullend bovengronds worden geborgen. De beoogde parkeerplaats heeft een oppervlakte van circa 10.700 m<sup>2</sup>. Om de bergingsopgave tot 100 mm binnen het plan op te lossen dient een gemiddelde waterschijf op de parkeerplaats mogelijk gemaakt te worden in de terreinprofieling van 8,6 cm. De berekening is als volgt (3.140 m<sup>3</sup> - 2.212 m<sup>3</sup> =) 928 m<sup>3</sup> : 10.700m<sup>2</sup> = 0,086 meter (8,6 cm).

#### Leegloop

Het IT-riool in gebied A heeft alleen al bij een conservatieve berekening met 50% van het wandoppervlak een infiltratiecapaciteit van (360m<sup>2</sup> x 3,8 m/dag =) 1.368m<sup>3</sup>/dag ⇔ 57m<sup>3</sup>/uur.

Voor de voorgestelde greppel langs de Sint Janskamp geldt dat de bodem moet worden opgevaardeerd. Tot maximaal 1,5 meter beneden maaiveld zijn kleilagen aangetroffen. De bodem van de greppel moet worden uitgegraven tot op de goed doorlatende zandlagen. De klei dient vervolgens uitgewisseld te worden voor gebiedseigen, goed doorlatende zand. In dat geval geldt een leegloopcapaciteit via infiltratie (uitgaande van enkel het bodemvlak) van (300 m x 0,75 m =) 225 m<sup>2</sup> x 3,8 m/dag = 855 m<sup>3</sup>/dag ⇔ 36 m<sup>3</sup>/uur.

De uitbreiding van de bufferlocatie is 890 m<sup>2</sup>. Uitgaande van enkel het bodemoppervlak als infiltratieoppervlak is de infiltratiecapaciteit op dit deel (890 m<sup>2</sup> x 3,8 m/dag =) 3.382 m<sup>3</sup>/dag ⇔ 141 m<sup>3</sup>/uur.

Daarmee is de minimale infiltratiecapaciteit van het totale systeem (1.368m<sup>3</sup> + 855m<sup>3</sup> + 3.382 m<sup>3</sup> =) 5.605 m<sup>3</sup>/dag ⇔ 233 m<sup>3</sup>/uur.

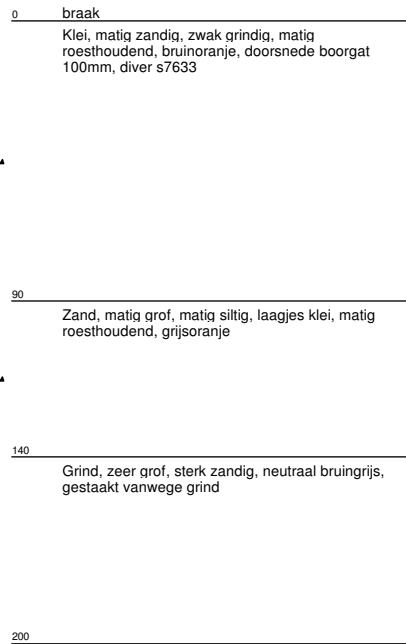
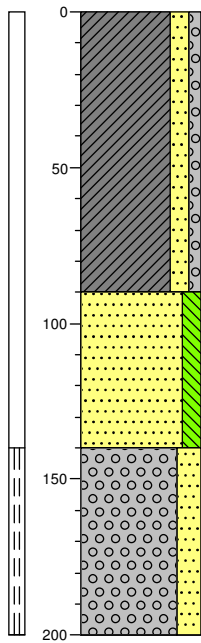
De hoge infiltratiecapaciteit maakt dat de kans dat de parkeerplaats tijdelijk water moet kunnen bergen uitermate beperkt is en als het al gebeurt dat het van zeer korte duur is.

#### Overstort-/escapemogelijkheid

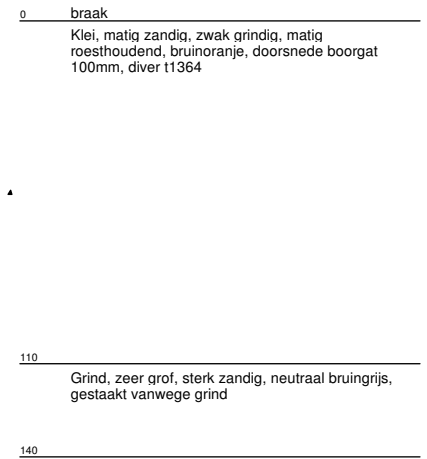
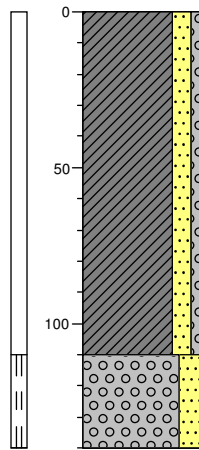
Mocht om welke reden dan ook het systeem toch overbelast raken dan kan het via de buffer overstorten naar de Echter Molenbeek.

Eventueel kan in de overstortsituatie gebruik worden gemaakt van de bestaande lozingspunten op de Echter Molenbeek. Hydraulisch is dat echter niet noodzakelijk. Bij toepassing van de bermsloot langs de Sint Janskamp is er sprake van een hydraulisch robuust systeem.

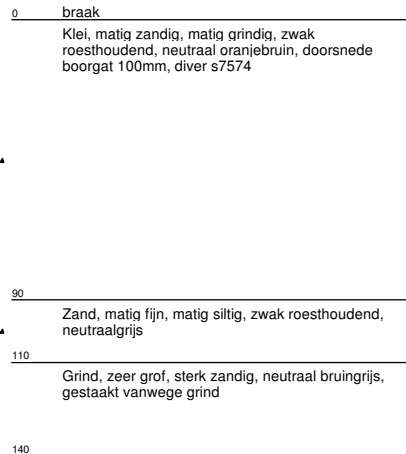
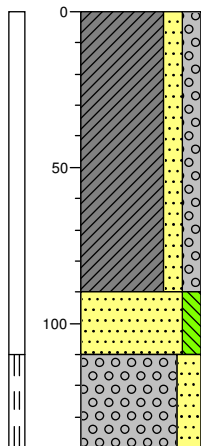
### Boring: I01-



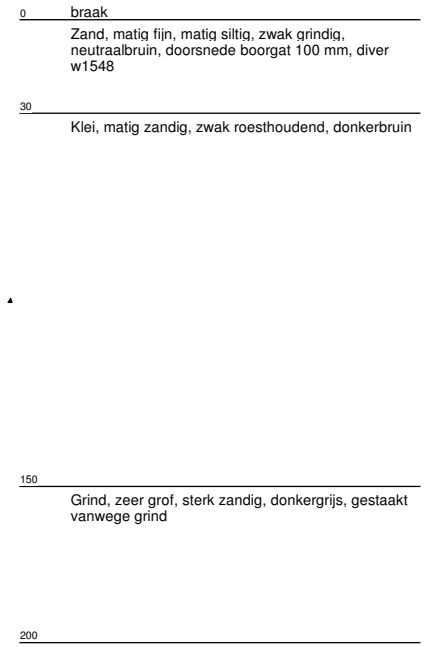
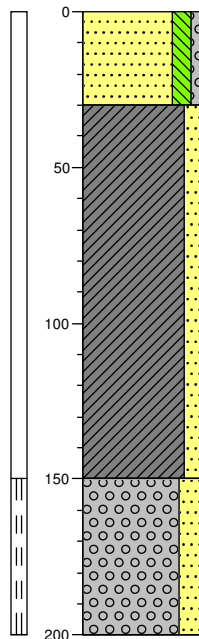
### Boring: I02-



### Boring: I03-



### Boring: I04-



**kragten**

ADVISEURS  
ONTWERPERS  
INGENIEURS

Projectnaam: Infiltratieonderzoek De Valk Echt

Locatie: Echt

Boormeester: J. Scharnigg

Projectcode: ECH094-0004

Opdrachtgever: Kragten

Schaal: 1: 25

Getekend volgens: NEN 5104



## Boring: I05-

