

Watertoets voor de ontwikkeling van circa zeventig woningen in het plangebied Gerwen ZO

5 april 2017



In samenwerking met



Watertoets voor de ontwikkeling van circa zeventig woningen in het plangebied Gerwen ZO

Datum: 5 april 2017

Opdrachtgever: Van Santvoort
Projectontwikkeling BV
De Plank 93
5504 EE Veldhoven

Auteur: ir. S.A.H. Gloudemans

Optifield
Postbus 59
4254 ZH Sleeuwijk
Telefoon: 0418 - 591011
E-mail: info@optifield.nl
Home-page: www.optifield.nl

Inhoudsopgave

1.	INLEIDING.....	4
2.	WATERTOETS	4
2.1	PLAATSELIJK BELEID	4
2.2	WATERHUISSHOUDKUNDIGE SITUATIE	6
2.3	INFILTRATIEONDERZOEK.....	7
2.4	INVLOED PROJECT OP PLAATSELIJKE WATERHUISSHOUDKUNDIGE SITUATIE	11

1. Inleiding

Van Santvoort Projectontwikkeling realiseert enkele onderzoeken die verband houden met de bouw van woningen in het plangebied Gerwen ZO. Wintraecken Advies te Schijndel heeft ons bureau gevraagd de watertoets op te stellen. Het advies van begin 2015 is in februari 2017 herzien als gevolg van gewijzigde oppervlakten. In deze versie wordt aan actueel beleid gespiegeld en zijn reacties van de initiatiefnemer, de gemeente (Gerard Vrijhoeven, Gerard-Jan Andriessen) en het waterschap (Hans Roelofs) verwerkt.

Het plangebied is gelegen aan de rand van Gerwen tussen Ter Warden en de voetbalvelden van RKGSV. Een leegstaande boerderij met veestallen, werktuigenloodsen en weiland (rechts op figuur 1), alsmede een voetbalveld en omliggend groen (links op figuur 1) vormen de huidige situatie. Het plangebied is circa 3,1 hectare groot. In onderstaande kaart is het plangebied te zien.



Figuur 1: De contouren van het project, weergegeven op de huidige situatie

2. Watertoets

De waterbeheerder is waterschap de Dommel. De watertoets is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen op een evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerder met elkaar in gesprek brengt in een zo vroeg mogelijk stadium. Het doel van de watertoets is het voorkomen van waterproblemen, zoals wateroverlast en verdroging.

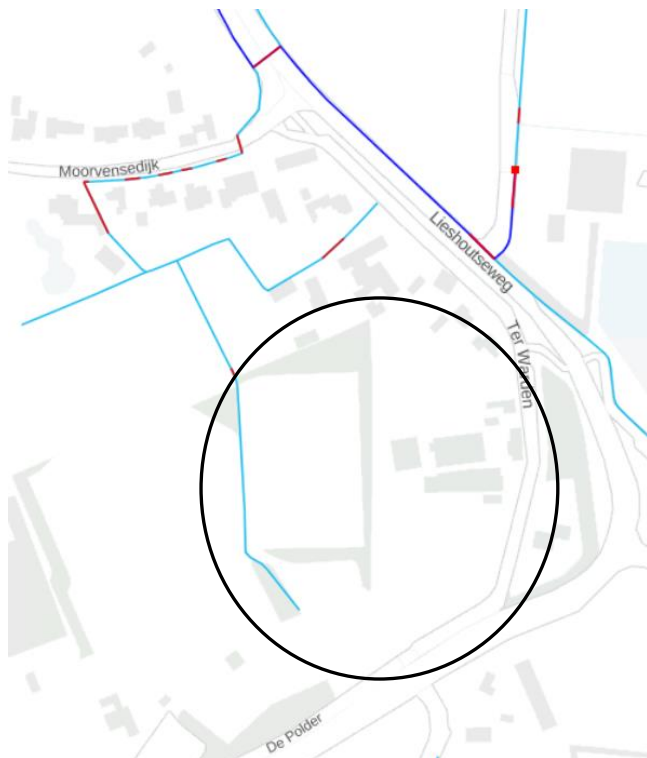
2.1 Plaatselijk Beleid

Het waterbeheerplan 'Waardevol Water' 2016-2021 beschrijft doelen en aanpak van water in de breedste zin des woords. Vier uitgangspunten geven richting aan plannen en oplossingen: de beekdalbenadering, de gebruiker centraal, samen sterker en een gezonde toekomst. Relevant voor de watertoets is met name het eerste punt van de vijf waterthema's: droge voeten, voldoende water, natuurlijk water, schoon water en mooi

water. Punten drie tot en met vijf geven richting aan keuzes bij de inrichting van het gebied. Punt twee is belangrijker in het landelijk gebied dan in de stedelijke omgeving.

In het waterbeheerplan worden de onderdelen van de klimaatbestendige stad, gezondheid, doelmatig waterbeheer en het verbinden van water aan de leefomgeving omschreven. In samenwerking met de plaatselijke partners, gemeenten en ontwikkelaars, moet een toenemend verhard oppervlak in relatie tot klimaatverandering innovatief en duurzaam worden aangepakt. Het plaatselijk infiltreren helpt watertekorten in droge perioden voorkomen.

Het gebied ligt volgens de watertoetsviewer, zie figuur 2, niet in een Beekdal of in Beschermde Gebieden Keur of in een gebied met eisen vanuit de Verordening Ruimte 2014. Ook is er geen waterbergings-locatie in de omgeving aanwezig of voorzien. Het plangebied of de direct omgeving is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied, zodat de grondwaterbeheerder (provincie) geen aanvullende kwalitatieve eisen heeft gesteld in de Provinciale Milieu Verordening. We zien B-watergangen in lichtblauw en A-watergangen in donkerblauw met daarin duikers in rood.



Figuur 2: Ligging van het projectgebied op de watertoetsviewer

De gemeente Nuenen gaf een reactie door van het waterschap waarin wordt gesteld dat het weliswaar beleid is om alleen de toename van het verhard oppervlak te compenseren, maar dat er voor gekozen mag worden het hele verhard oppervlak te compenseren, omdat dit immers in zijn geheel op de berging wordt aangesloten.

Het waterschap vindt hydrologisch neutraal ontwikkelen erg belangrijk en heeft een voorkeursvolgorde voor het verwerken van hemelwater: hergebruik – vasthouden/infiltreren – bergen/afvoeren – direct of indirect afvoeren naar oppervlaktewater – afvoeren naar de riolering.

2.2 Waterhuishoudkundige situatie

Oppervlaktewater

Er zijn momenteel sloten op de onderzoekslocatie aanwezig. Dit is zowel ter plaatse als op de website van waterschap De Dommel vastgesteld. Een B-watergang loopt ten westen van het voetbalveld en watert in noordelijke richting af. Deze B-watergang is ook op de kaart in figuur 2 te zien. Een greppel loopt aan de andere kant van het voetbalveld en watert af op een sloot die ten noorden van het voetbalveld richting de B-watergang loopt. Er is nog een stukje dode sloot aanwezig aan de zuidzijde van het plangebied, aan de weg Ter Warden. Twee watergangen die het gebied verbinden met het regionale watersysteem liggen op particuliere grond.

Grondwater

De grondwaterstroming van het freatische grondwater is zuid tot zuidwestelijk gericht, in de richting van de Hooydonksebeek en Nuenens Broek. Het diepe grondwater stroomt noordwestelijk in de richting van de Maas. De isohypsen van het freatische grondwater en die van het eerste watervoerende pakket geven aan dat op de projectlocatie over het algemeen inzijing plaatsvindt. De bovenstaande informatie betreffende de geohydrologie is afkomstig uit de Grondwaterkaart van Nederland, kaartblad 32 Centrale Slenk en bijbehorende geohydrologische toelichting [Dienst Grondwaterverkenning TNO, 1983].

Ten tijde van het veldwerk in januari 2015 is de grondwaterstand aangetroffen op 0,2 tot 0,5 meter beneden het maaiveld. Opgemerkt moet worden dat het extreem nat was medio januari. Het maaiveld ligt ongeveer op 16,5 meter boven NAP.

Van het waterschap is een kaart met de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstanden (GHG) verkregen, die hieronder is weergegeven.



Figuur 3: GHG in het plangebied

Hemelwater

Afwatering van het hemelwater vindt plaats door infiltratie in de bodem en bij grote regenval via vrije afstroming naar de sloten en greppels. Het geïnfiltreerde water treedt deels weer uit in de sloten en stroomt dan noordelijk weg, rondom Gerwen om dan via het slotenpatroon westelijk af te buigen richting de Dommel. Hemelwater dat op de stallen valt, loopt deels via verharding naar sloten en greppels of infiltreert onder de dakranden. Enkele gebouwen hebben dakgoten die water verzamelen naar sloten en greppels. Gezien de leeftijd van de gebouwen zullen er ook regenpijpen naar het riool afwateren.

Afvalwater

Afvalwater van de woning wordt aangeboden aan het gemeentelijk riool.

Bodem

Op de Bodemkaart van Nederland blad 51 oost (schaal 1 : 50.000) [Stichting voor Bodemkartering, 1981] is de locatie gelegen op een bodemtype zEZ23 (hoge zwarte enkeerdgrond met lemig fijn zand) met een grondwatertrap VI, wat betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen 40 en 80 centimeter en de gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan 120 centimeter onder het maaiveld te vinden is. Uit het bodemonderzoek blijkt dat de teelaarde van matig fijn zand, zwak siltig, 70 cm dik is en overgaat in matig fijn, zwak siltig zand.

2.3 Infiltratieonderzoek

Bodeminzicht heeft op 13 januari 2015 het veldwerk uitgevoerd van een indicatief infiltratieonderzoek. Het onderzoek is gericht op de capaciteit van de bodem met betrekking tot de infiltratie van hemelwater. De rapportage van dit onderzoek is vervat in deze watertoets. Aanleiding voor het uitvoeren van het infiltratieonderzoek is de geplande nieuwbouw van appartementen, die een grote hoeveelheid verharding tot gevolg heeft in relatie tot de grootte van het projectgebied. Doel van het onderzoek is het bepalen van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de doorlatendheid (de K-waarde) en daarmee de infiltratiemogelijkheden van de bodem ter plaatse van de toekomstige voorzieningen.

In dit rapport wordt ingegaan op de beschikbare gegevens en de onderzoeksopzet, de uitvoering en de resultaten van het veldonderzoek.

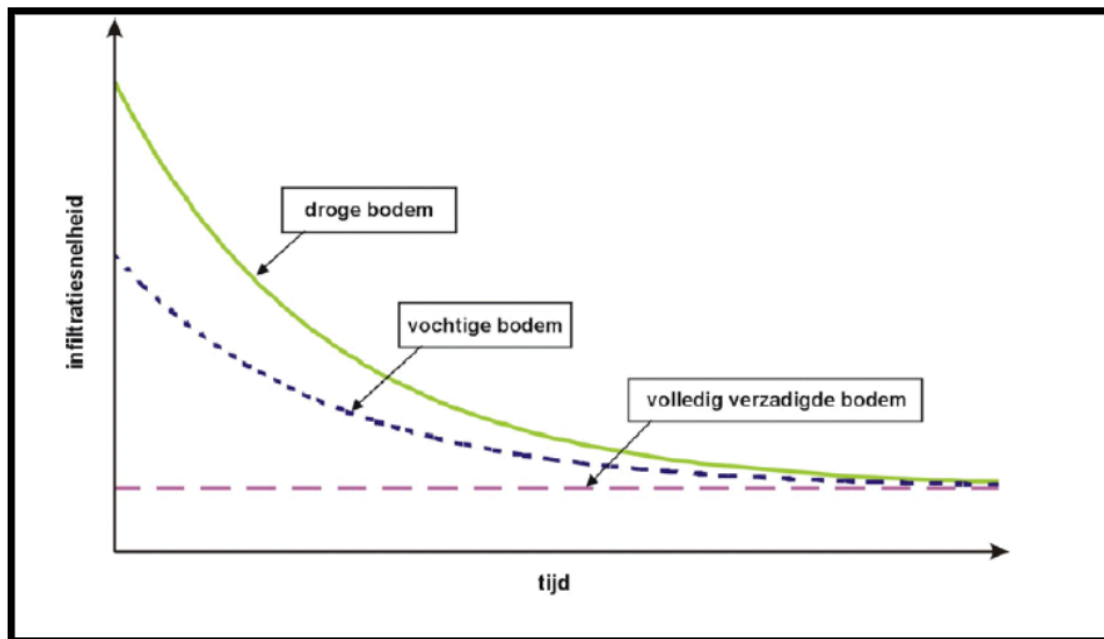
Achtergronden

De infiltratiecapaciteit van de ondergrond verschilt per type ondergrond. Bij de dimensionering van een infiltratievoorziening is het van belang uit te gaan van een zo correct mogelijke inschatting van de infiltratiecapaciteit. Infiltratietesten zijn een hulpmiddel om een inschatting te maken van de infiltratiecapaciteit van de ondergrond. Het heeft echter weinig zin om de infiltratiecapaciteit te testen van gronden waarvan op basis van literatuurgegevens een veel te kleine doorlaatbaarheid wordt verwacht (klei, leem en veen).

De ondergrond bestaat uit een onverzadigde en een verzadigde zone. De doorlaatbaarheid (of doorlatendheid of infiltratiecapaciteit) van beide zones wordt gekarakteriseerd door de hydraulische geleidbaarheid K . In de verzadigde zone is de hydraulische geleidbaarheid een constante (K_{sat}). In de onverzadigde zone is dit niet het geval. In de onverzadigde zone speelt de zuigcapaciteit van de bodem een belangrijke rol en is de hydraulische geleidbaarheid een functie van die zuigcapaciteit, die op haar beurt weer een functie is van het watergehalte van de bodem. Zo zal bij een initieel drogere bodem de infiltratiesnelheid groter zijn dan bij een initieel vochtige bodem. De infiltratiesnelheid zal afnemen naarmate het watergehalte in de bodem stijgt, totdat de bodem verzadigd raakt en de infiltratiesnelheid een constante waarde benadert. Het is aan te raden deze constante waarde te gebruiken als (veilige) waarde voor de

infiltratiecapaciteit bij de dimensionering en de berekening van het ledigingsdebiet van de infiltratievoorziening.

Figuur 4 geeft aan dat de infiltratiecapaciteit van een droge bodem veel groter is dan de infiltratiecapaciteit van een volledig verzadigde bodem. Dit betekent dat het beter is te voorkomen dat de infiltratie leidt tot langdurige vernatting, omdat dit de effectiviteit van een infiltratievoorziening sterk vermindert. Bij de interpretatie van infiltratiemetingen die zijn uitgevoerd (omgekeerde boorgatmethode) wordt met bovengenoemde processen rekening gehouden. De capaciteit van een infiltratievoorziening vermindert met de tijd door dichtslibbing. Een goede aanleg en onderhoud zijn noodzakelijk om de infiltratiecapaciteit te garanderen.



Figuur 4: Infiltratiesnelheid met verschillende initiële watergehalten

Uitgevoerd onderzoek

Om een beeld van de doorlatendheid van de bodem ter plaatse van de infiltratievoorzieningen te verkrijgen is een infiltratieproef uitgevoerd. De boringen zijn doorgeboord tot 1,0 m-maaiveld. Per boring is een boorbeschrijving conform NEN 5104 opgesteld.

In het proefgat is een volledig geperforeerd PVC-filter geplaatst met een diameter van 7 centimeter. Het filtermateriaal zorgt er voor dat het boorgat niet instort tijdens de proef. Allereerst is de grond rondom het filter verzadigd door een ruime hoeveelheid water via het filter te laten infiltreren, waarbij het boorgat enige tijd volledig vol water staat (voorbenatten). Nadat de bodem verzadigd is, is een infiltratieproef uitgevoerd. In de dagen voorafgaand aan het onderzoek is veel neerslag gevallen en ook op de dag van het onderzoek viel regen. Hierdoor was plasvorming aanwezig op het weiland. Hieruit wordt geconcludeerd dat sprake is van verzadiging van de bodem.

De uitgevoerde proef is een niet steady-state infiltratieproef (omgekeerde boorgatmethode) waarmee de verzadigde doorlatendheid wordt bepaald. Vanwege de praktisch zeer moeilijk uit te voeren steady-state proef (constant debiet en waterpeil) is gekozen voor de niet steady-state infiltratieproef waarbij het waterniveau in het boorgat afneemt in de tijd. Het filter in het boorgat wordt gevuld met water waarna per deeltraject van 5 cm de verstreken tijd wordt gemeten. Hiermee wordt de snelheid bepaald waarmee het water uit het boorgat de bodem in zakt. De maximale duur van de proef bedraagt 15 minuten.

Resultaten

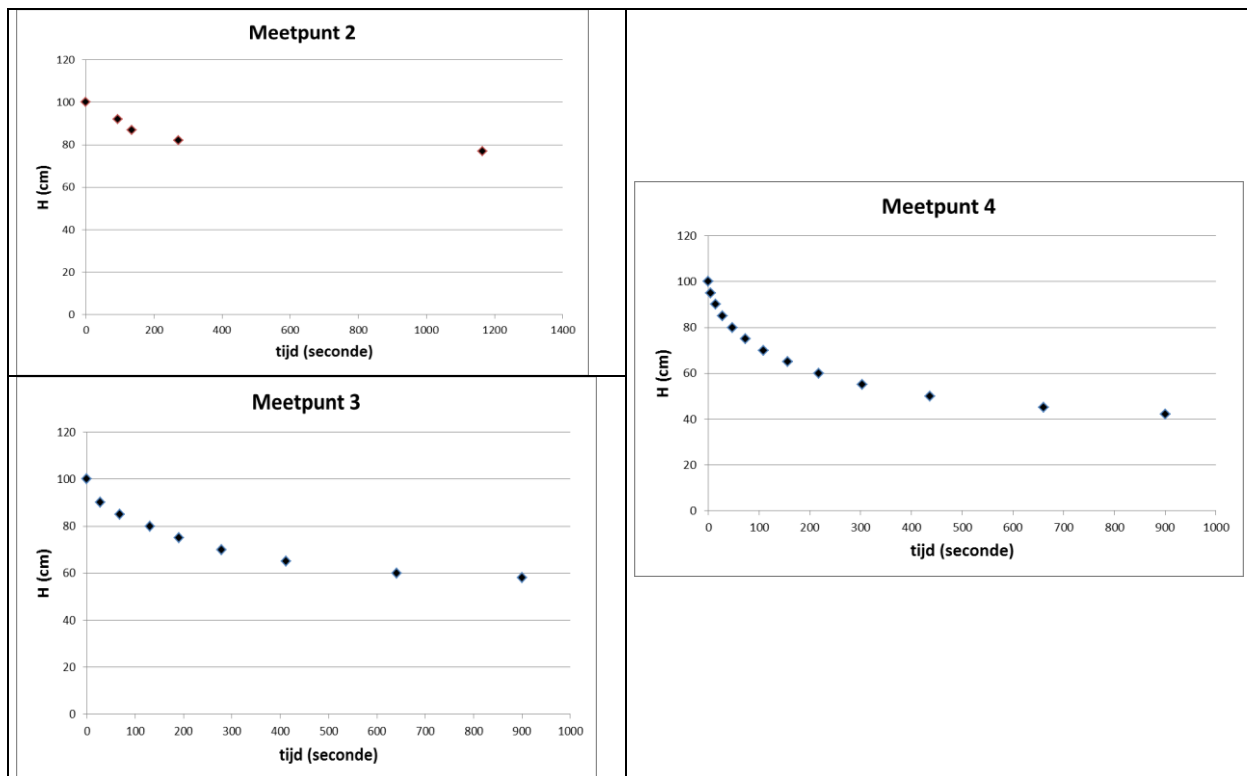
Het opgeboorde materiaal is beoordeeld op kleur, textuur, bijmenging(en) en eventuele bijzonderheden. De opbouw van de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie is globaal weergegeven in tabel 2. Voor de gedetailleerde boorprofielbeschrijvingen per boring wordt verwezen naar de bijlagen van het bodemonderzoek.

Tabel 1: Lokale bodemopbouw

Bodemlaag	Hoofdnaam	Toevoeging	kleur
0-70	zand	matig fijn, zwak siltig, zwak humeus	donker beige bruin
70-100	zand	matig fijn, zwak siltig	neutraal tot licht beige bruin
100-200	zand	matig fijn, zwak siltig	licht beige grijs

Visueel zijn geen aanwijzingen gevonden met betrekking tot de gemiddeld hoogste grondwaterstand zoals roestvorming en gley, mogelijk als gevolg van de grote hoeveelheid neerslag voorafgaand aan het onderzoek. In dit onderzoek wordt uitgegaan van de veronderstelling dat de huidige grondwaterstand gelijk of hoger is dan de GHG. Ter plaatse van meetpunt 1 is het grondwater aangetroffen op 20 cm-maaiveld. De bovengrond was volledig verzadigd en het toegevoegde water (in het traject 0 tot 20 cm-mv) daalde minder dan 3 cm in 30 minuten. Een infiltratieproef is derhalve niet uitgevoerd.

Bij het uitwerken van de meetgegevens is uitgegaan van een benadering "met een afnemend infiltrerend oppervlak", aangezien het volledige boorgat met water is gevuld en is voorzien van filtermateriaal. In figuur 5 is de infiltratiecurve weergegeven van meetpunt 14 uit het bodemonderzoek.



Figuur 5: Relatie kolomhoogte en verstreken tijd

Het debiet dat uit het boorgat de bodem inloopt volgt, in samenhang met de vergelijking van Darcy, uit de volgende vergelijking:

$$Q(t) = K * A(t) = -\pi * r^2 * dh/dt$$

met:

K = doorlatendheid (m/sec)

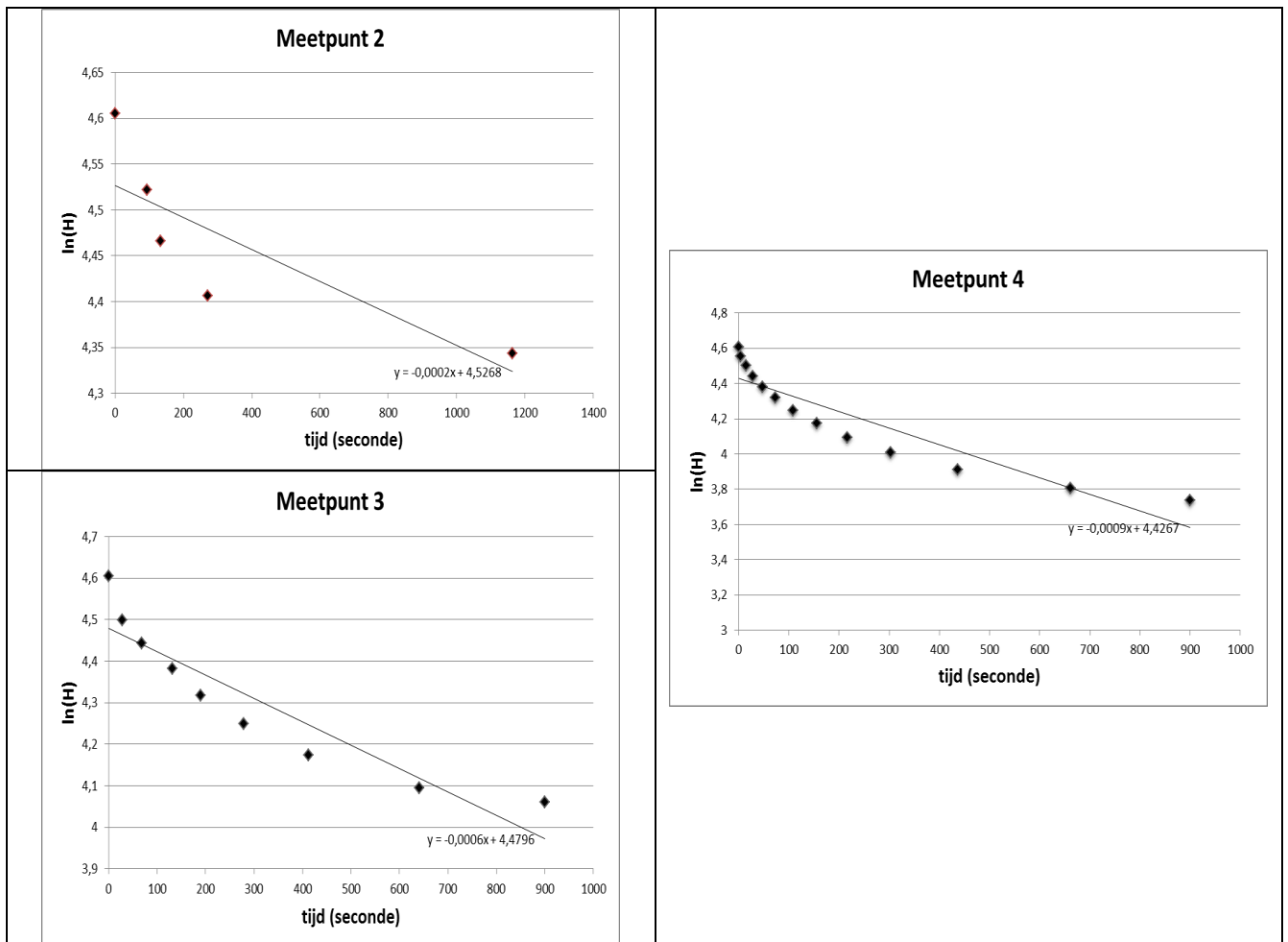
A = oppervlakte waarover water infiltreert in de bodem (m²)

h = waterniveau in het boorgat (m)
 t = tijd (s)

Integratie van deze vergelijking leidt tot de vergelijking:

$$K = r/2 * (-\Delta(\ln(h_t)))/\Delta t$$

Beide vergelijkingen veronderstellen dus een lineair verband tussen $\ln(h)$ en de tijd. In onderstaande grafiek is $\ln(h)$ tegen de tijd uitgezet. De mate waarin het lineair verband aanwezig is, wordt door middel van de trendlijn weergegeven.



Figuur 6: Lineaire relatie tussen $\ln(\text{waterkolom})$ en de tijd

De trendlijn en daarmee ook de doorlatendheid hebben betrekking op het bodemtraject van 0,0 tot maximaal 1,0 m-mv.

Omgekeerde boorgat methode (met afnemend infiltrerend oppervlak):

$$K_{\text{sat}} = r/2 * ((\ln(h(t_1)) - \ln(h(t_2)))/(t_1 - t_2))$$

Met:

K_{sat} = verzadigde horizontale doorlatendheid (cm/sec)

r(boorgat) = straal boorgat (cm)

h(t1) = hoogte waterkolom op t=1 (cm)

h(t2) = hoogte waterkolom op t=2 (cm)

t1 = tijdstip begin van de meting (sec)

t2 = tijdstip einde van de meting (sec)

In tabel 2 zijn de berekende k-waarden weergegeven.

Tabel 2: Verzadigde horizontale doorlaatbaarheid

Meetpunt	meettraject in cm	Diameter in cm	Voorbenatting in liters	Richtingscoëfficiënt trendlijn	Ksat in m/dag
2	0-25	7,0	-	0,0002	0,30
3	0-45	7,0	-	0,0006	0,90
4	0-60	7,0	-	0,0009	1,36

Conclusie

Uit de verrichte infiltratieproeven kan de doorlaatbaarheid bij een volledige verzadigde bodem worden vastgesteld op 0,30 m/dag in de bovengrond tot 1,36 m/dag in de ondergrond.

2.4 Invloed project op plaatselijke waterhuishoudkundige situatie

Bij een nieuwe ruimtelijke ontwikkeling geeft de initiatiefnemer invulling aan de veranderingen van het watersysteem. De plankaart uit het beeldkwaliteitsplan is weergegeven in figuur 7.



Figuur 7: Plankaart Gerwen ZO

De toekomstige oppervlakte met bebouwing en verharding is volgens de opdrachtgever 14.704 m² groot. Dit is 10.505 m² meer dan de huidige verharde situatie van 4.199 m². De hoogteligging zal gemiddeld 0,3 m hoger worden dan in de huidige situatie.

De afwegingsstappen hergebruik – vasthouden/infiltratie – bergen/bufferen – afvoer worden hierna doorlopen. De afvoercoëfficiënt ter plaatse is volgens de afvoercoëfficiëntenkaart 0,87 l/s/ha voor het open terrein en 1,67 l/s/ha voor de directe omgeving van de gebouwen. Als gewogen gemiddelde naar rato van het oppervlak wordt

1,0 l/s/ha aangehouden. Aangezien de bovengrond geroerd dan wel verwijderd wordt, is als gemiddelde doorlatendheid van de bodem 1,0 meter per dag aangehouden.

In het plangebied zijn nieuwe sloten / wadi's opgenomen. Aangezien de GHG niet uit het veldwerk kon worden afgeleid, wordt 0,4 meter beneden het huidige maaiveld afgeleid van de grondwatertrappen van de bodemkaart en input van het waterschap. Volgens het waterschap is de GHG in het zuidelijk deel van het plangebied ongeveer 0,6 meter.

De geplande ophoging van het maaiveld met 0,3 meter wordt aangehouden als overhoogte ten opzichte van het toelaatbare maximale waterpeil. Afgeleid daarvan is er dus 40 centimeter berging mogelijk. De sloten en wadi's moeten worden gescheiden van afwaterende sloten met een dam, drempel of stuw met de bovenkant (noodoverstort) op 0,3 meter onder toekomstig straatpeil. In deze voorziening kan een knijpduiker worden aangebracht die 1 liter per seconde per op die bergingsvoorziening aangesloten hectare doorlaat naar afwaterende sloten buiten het plangebied.

We gaan dus uit van een waterstand van 30 centimeter onder straatniveau bij een maatgevende hoeveelheid neerslag van 60 millimeter. In de tabel hierna staan twee varianten voor de benodigde berging.

Tabel 3: Twee varianten voor berging

<i>Berging volgens beleid: toename van verhard oppervlak</i>	<i>Keuze: berging van totaal verhard oppervlak</i>
Met een toename van verhard oppervlak van 10.505 m ² moet de inhoud van de sloten en wadi's boven drempelniveau 630 m ³ zijn.	Met een totaal verhard oppervlak van 14.704 m ² moet de inhoud van de sloten en wadi's boven drempelniveau 882 m ³ zijn.
Als voorbeeld: bij een bodem- of waterbreedte van 1 meter op het peil van de drempel en een talud van 1 op 2 dient de oppervlakte van de nieuwe sloten / wadi's ter hoogte van het toekomstig maximale peil 875 m ² te zijn.	Als voorbeeld: bij een bodem- of waterbreedte van 1 meter op het peil van de drempel en een talud van 1 op 2 dient de oppervlakte van de nieuwe sloten / wadi's ter hoogte van het toekomstig maximale peil 1.225 m ² te zijn.

Hoewel het dempen van watergangen vergunningsplichtig is en de afvoercapaciteit van B-watergangen middels de schouw kan worden geborgd, adviseert het waterschap de initiatiefnemer te onderzoeken of een er een 'eigen' verbinding met het regionale watersysteem kan worden gemaakt, bijvoorbeeld in oostelijke richting, rekening houdend met toekomstige maaiveldhoogten.

Vuil water en schoon hemelwater zullen in de toekomst gescheiden worden verwerkt. Het vuile water wordt via de riolering verwerkt. Bij de inrichting, het bouwen en het beheer van de woningen en voorzieningen wordt het milieu belast. De locatie en de omvang zijn niet van dien aard dat specifieke aandachtspunten te verwachten zijn vanuit het Emissiebeheersplan van het waterschap. Er moet gewerkt worden via de trits schoonhouden – scheiden – zuiveren.