



MILIEU ADVIESBUREAU



WATERINFILTRATIE-ONDERZOEK



De Loo 2, Ommel



Datum : 5 augustus 2014

Rapportnummer : 214-ODL-wi-v1



Koolweg 64
5759 PZ Helenaveen
Tel. 0493-539803
E-mail. mena@m-en-a.nl
ING: NL37 INGB 0007622002
K.v.K. 17095577

Inhoudsopgave

<u>Hfdst.</u>	<u>Titel</u>	<u>Blz.</u>
1.	Inleiding	1
2.	Eisen met betrekking tot infiltratie	2
2.1	Eisen met betrekking tot infiltratiesnelheid	2
2.2	Voorwaarden infiltratievoorziening	2
3.	Veldmetingen	4
4.	Bepalen infiltratievoorziening	5
5.	Conclusie	6

Bijlagen

Bijlage 1	: Situatietekening met boorpunten
Bijlage 2	: Resultaten infiltratieproeven
Bijlage 3	: Instrument Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen (HNO-tool)

1. Inleiding

Op 23 juli 2014 is door Geven Aannemersbedrijf aan M & A Milieuadviesbureau BV opdracht verleend tot het actualiseren van een waterinfiltratieonderzoek voor het regenwater afkomstig van de verharde oppervlakken van 10 nieuwe woningen in het gebied De Loo / Pater van Ervenstraat te Ommel. Door de gemeente Asten is de eis gesteld dat in verband met het bestemmingsplan conform het gemeentelijk waterbeleid wordt aangetoond of het regenwater geïnfiltreerd kan worden in de bodem.

De locatie is weergegeven op de situatietekening in bijlage 1.

2. Voorwaarden en eisen voor infiltratie

2.1. Eisen met betrekking tot infiltratiesnelheid

Voor het bereiken van een succesvolle toepassing van infiltratie in de bodem dient het hemelwater met voldoende snelheid door de bodem te kunnen worden afgevoerd. In zijn algemeenheid is bekend dat hiervoor een minimale infiltratiesnelheid van 1 tot $5 * 10^{-6}$ m/s (0,09 tot 0,43 m/dag of 3,6 tot 18 mm/h).

De infiltratiesnelheid in de bodem wordt o.a. bepaald door de poriëngrootte, -vorm en -aantal, de continuïteit van de poriën, de geometrie van de poriënkanaalen en de diepte tot de grondwaterstand. De poriëngrootte en de verdeling hiervan in de bodem zijn bepaald door het bodemtype ter plaatse. De doorlatendheid wordt nog beïnvloed door de verzadigingsgraad van de bodem en tevens kunnen micro-organismen nog een invloed hierop hebben.

Bovenstaande betekent dat de infiltratiesnelheid in de bodem geen constante waarde heeft, maar zelfs op kleine schaal grote wijzigingen kan vertonen.

Uit het veldwerk ten behoeve van het verkennend bodemonderzoek, uitgevoerd door Archimil (rapportnr. 2046R003, d.d. 30-7-2009) en waterinfiltratieonderzoek in mei 2010 is vastgesteld dat de ondergrond van het perceel voornamelijk bestaat uit matig fijn, zwak siltig zand. In de literatuur worden voor dergelijke bodems wateropnamesnelheden gegeven van 0,3 tot 0,6 m/dag. De grondwaterstand tijdens het verkennend bodemonderzoek bedroeg 2,5 m-mv.

2.2. Voorwaarden infiltratievoorziening

Conform het waterbeleid van de provincie Noord Brabant en het waterschap Aa en Maas mag enkel schoon regenwater worden geïnfiltreerd. Ten behoeve hiervan dienen onderdelen, welke met regenwater in aanraking kunnen komen, te worden vervaardigd of te bestaan uit niet uitlogende bouwmaterialen (uitgangspunt duurzaam bouwen).

Indien dit toch gebeurt dan stelt de gemeente hieraan aanvullende strenge eisen.

In zijn algemeenheid is het verboden om ander water dan regenwater af te voeren naar de infiltratievoorziening en evenmin om water met een temperatuur van meer dan 30°C te infiltreren.

De capaciteit van de infiltratievoorziening dient dusdanig te zijn dat tenminste 42 mm regenwater kan worden geborgen (opgeslagen) en geïnfiltreerd. Om ook het water bij hevige regenbuien (84 mm) te kunnen verwerken, dient een overstortvoorziening aangebracht te worden waarin het overstortende water terecht kan komen.

De infiltratievoorziening dient te worden afgedekt met een grondpakket van minimaal 0,4 meter dikte. Indien er verkeer overheen rijdt, dient het grondpakket (bij toepassing van infiltratiekratten) minimaal 0,8 m dik te zijn.

Ten behoeve van een goede werking van de infiltratievoorziening dient rekening te worden gehouden met de volgende algemene punten:

- ▶ De onderzijde van de voorziening moet zich bevinden boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). Eventueel aanwezige storende lagen in de (onder)grond dienen afgegraven te worden. In dit geval kan grondverbetering de doorlatendheid verbeteren;
- ▶ De infiltratievoorziening dient voldoende bestand te zijn tegen de eventuele belasting van voertuigen, etc.;
- ▶ Om inspoeling van zand tegen te gaan dient de infiltratievoorziening omhuld te worden met antiwortel-/filterdoek met een goede doorlatendheid;
- ▶ Teneinde wateroverlast te voorkomen dient een infiltratievoorziening tenminste 3 meter van de (bestaande) bebouwing te zijn verwijderd.
- ▶ Tijdens de bouwfase (maar ook tijdens de gebruiksfase) het riool en de kolken niet gebruiken voor het lozen van materialen of het schoonmaken van materieel.

3. Veldmetingen

Op 31 mei 2010 zijn een aantal veldmetingen uitgevoerd om de infiltratiesnelheid in de praktijk te bepalen.

De veldmetingen zijn uitgevoerd middels de zogenaamde Porchet-methode (omgekeerd boorgatmethode). Hierbij wordt een boorgat verschillende keren gevuld met water, zolang tot de grond rond het boorgat verzadigd is met water en de infiltratiesnelheid als constant kan worden beschouwd. Vervolgens wordt de snelheid waarmee het waterpeil in het boorgat daalt gemeten. Uit deze meting kan de doorlatendheid van de bodem worden gemeten.

Op de onderzoekslocatie zijn 2 boorgaten tot 2 meter minus maaiveld geboord. Vervolgens is hierin een dichte pijp met diameter 5 cm geplaatst, welke alleen aan de onderzijde en bovenzijde open is. Nadat het boorgat diverse keren is gevuld met water (voornatting), is vervolgens de daling van het waterpeil gemeten. Met deze meting is de verticale infiltratiesnelheid bepaald.

Vervolgens is de pijp uit het gat verwijderd en is dezelfde procedure herhaald met het vullen met water. Ook hierna is de daling van het water gemonitord, waarmee de horizontale infiltratiesnelheid is bepaald. Bij deze laatste proeven was bij een bepaalde diepte van het water plotseling een versnelde afvoer, waarna geen metingen meer konden worden verricht.

Type	Infiltratiesnelheid [m/dag]	
	W1	W2
Verticaal	0,2	0,2
Horizontaal	1,7	2,0

De waarden in bovenstaande tabel zijn voor de horizontale infiltratiesnelheid ruimschoots groter dan de minimaal benodigde infiltratiesnelheid van 0,4 m/dag. De infiltratiesnelheid ter plaatse is goed te noemen.

4. Bepalen infiltratievoorziening

Door middel van de rekentool 'Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen' van het waterschap, is voor het totale aantal nieuwe woningen de grootte van de infiltratievoorziening bepaald. Hierbij zijn de volgende randvoorwaarden gehanteerd:

- bruto-oppervlakte gebied = 4300 m²
- bestaand verhard oppervlak (De Loo 2) = 540 m²
- nieuw verhard oppervlak = 1250 m²
- de GHG is geschat op ongeveer 2,5 m-mv
- afvoercoëfficiënt bij T=10 jaar scenario = 0,33 l/s/ha

Op basis van deze uitgangspunten bedraagt de noodzakelijke berging bij een normaal nat jaar (T=10+10%) totaal 36 m³. Indien wordt uitgegaan van extreme neerslag (T=100+10%) dan bedraagt de noodzakelijke extra berging 13 m³.

Dit betekent bij een hoogte van een infiltratievoorziening van 1,5 meter dat het benodigde oppervlak aan berging 14 m² bedraagt, rekening houdende met een gemeten infiltratiesnelheid van 1,8 m/dag.

5. Conclusie

Uit het infiltratie-onderzoek kan worden geconcludeerd dat de in het veld gemeten infiltratie-snelheid voldoende is om het hemelwater, onder de bestaande omstandigheden, succesvol af te voeren naar de bodem.

Het matig fijn, zwak siltige zandpakket kan ervoor zorgen dat de infiltratie van water in de bodem voldoende snel verloopt.

De oppervlakte van bebouwing inclusief verhardingen bedraagt in de nieuwe situatie 1.250 m². Volgens het instrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen hoeft alleen het nieuwe verharde oppervlak te worden opgevangen. Hierdoor bedraagt de bergingscapaciteit in een normaal nat jaar (T=10+10%) 36 m³. Uitgaande van extreme neerslag (T=100+10%) bedraagt de noodzakelijke extra bergingscapaciteit 13 m³. De infiltratiesnelheid van de bodem bedraagt gemiddeld ongeveer 1,8 m/s, zodat op basis hiervan de afmetingen van een infiltratievoorziening (bv. IT-riool of infiltratiekratten) kan worden bepaald. Hierbij dient rekening gehouden te worden met het feit dat slechts 50% van het wandoppervlakte meegerekend mag worden voor de infiltratie.

Als overstortvoorziening kan eventueel een vijver worden gerealiseerd op het perceel, dan wel in overleg met de gemeente besloten worden om hiervoor de riolering te gebruiken. In dat geval dient de overstortvoorziening te worden voorzien van een controleput, zodat gecontroleerd kan worden wanneer deze in werking is.

Bijlage 1 : Situatietekening boorpunten



De Loo, 5724 Ommel

©2011 Google
Imago ©2011 Aerodata International Surveys
©2011 Tele Atlas

Google

63 m
Datum van beeldmateriaal: 5-3-2005

51°25'28.14" N 5°44'41.05" O Verb. 25 m

©Google 294 m

Uittreksel kadastrale ondergrond (Gemeente Asten, sectie M, nr. 1143).



Deze kaart is noordgericht.
12345 Perceelnummer
Huisnummer
Kadastrale grens
Bebouwing
Overige topografie

Schaal 1:500

Kadastrale gemeente
Sectie
Perceel

ASTEN
M
1143



Bijlage 2 : Resultaten infiltratieproeven

Locatie: De Loo 2, Ommel

Datum: 31 mei 2010

Boringnr.: W1

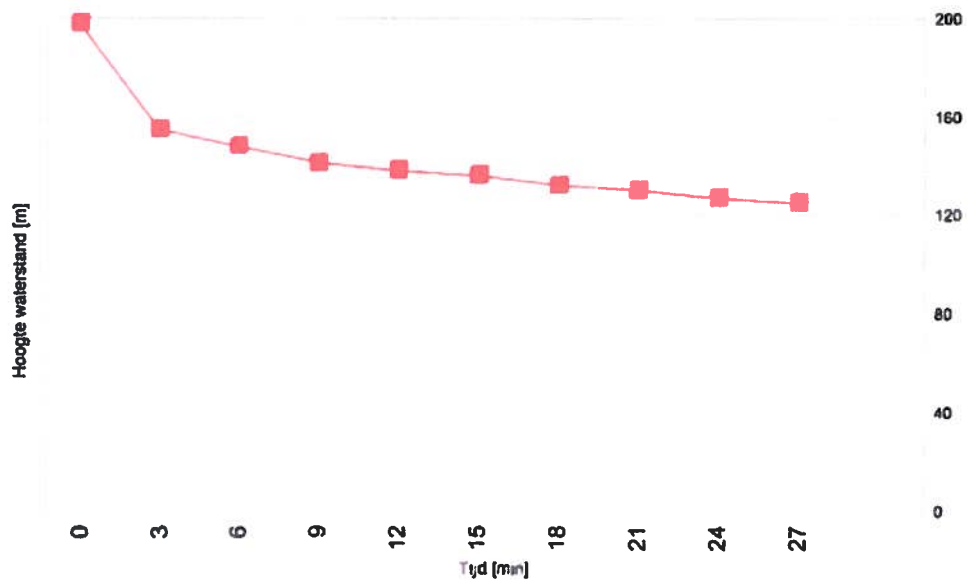
Vertikale infiltratiesnelheid

Diepte boorgat: 2 m

Straal boorgat: 5 cm

Meting	Waterstand begin H0 [cm]	Waterstand eind Ht [cm]	tijd begin t [min]	tijd eind t [min]	t-traject dt [min]	k-factor k [m/dag]
1	200	157	0	3	3	2,9
2	157	150	3	6	3	0,5
3	150	143	6	9	3	0,6
4	143	140	9	12	3	0,2
5	140	138	12	15	3	0,2
6	138	134	15	18	3	0,3
7	134	132	18	21	3	0,2
8	132	129	21	24	3	0,3
9	129	127	24	27	3	0,2
10	127	125	27	30	3	0,2

K-waarde bepaling



Locatie: De Loo2, Ommel

Datum: 31 mei 2010

Boringnr.: W1

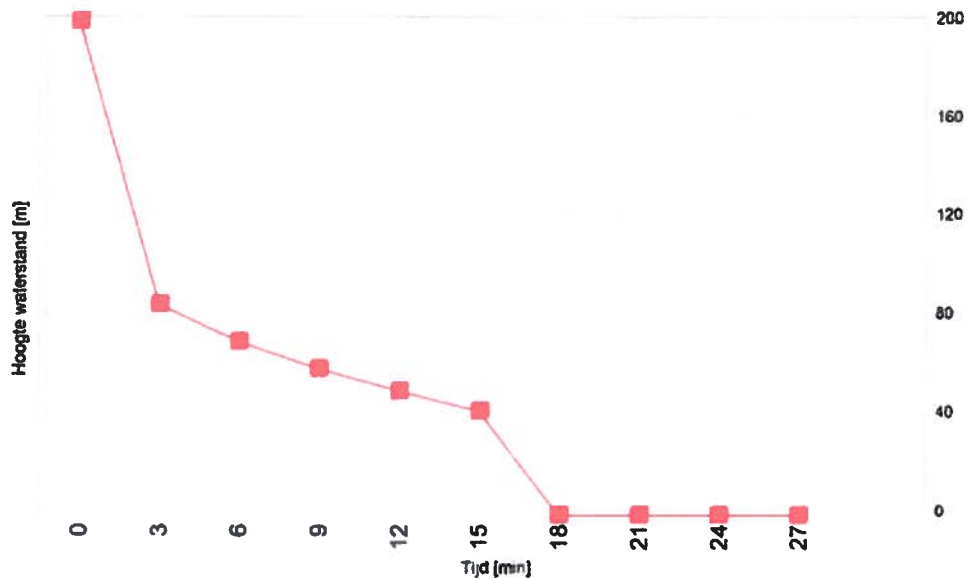
Horizontale infiltratiesnelheid

Diepte boorgat: 2 m

Straal boorgat: 5 cm

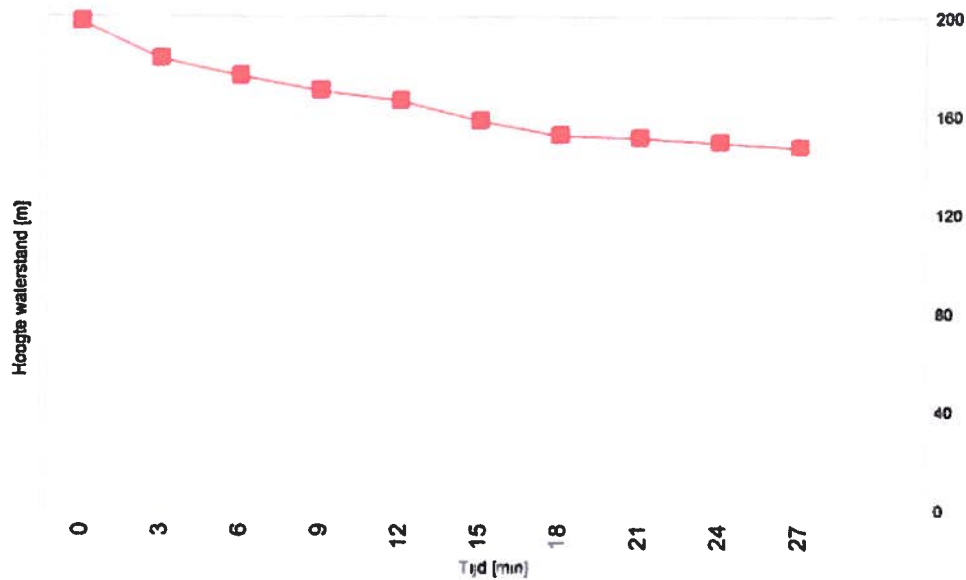
Meting	Waterstand begin H0 [cm]	Waterstand eind Ht [cm]	tijd begin t [min]	tijd eind t [min]	t-traject dt [min]	k-factor k [m/dag]
1	200	85	0	3	3	10,1
2	85	70	3	6	3	2,3
3	70	59	6	9	3	2,0
4	59	50	9	12	3	1,9
5	50	42	12	15	3	2,0
6	42	0	15	18	3	34,5
7	0	0	18	21	3	0,0
8	0	0	21	24	3	0,0
9	0	0	24	27	3	0,0
10	0	0	27	30	3	0,0

K-waarde bepaling



Locatie:	De Loo 2, Ommel						
Datum:	31 mei 2010						
Boringnr.:	W2		Vertikale infiltratiesnelheid				
Diepte boorgat:	2	m					
Straal boorgat:	5	cm					
Meting	Waterstand begin	Waterstand eind	tijd begin	tijd eind	t-traject	k-factor	
	H0 [cm]	Ht [cm]	t [min]	t [min]	dt [min]	k [m/dag]	
1	200	185	0	3	3	0,9	
2	185	178	3	6	3	0,5	
3	178	172	6	9	3	0,4	
4	172	168	9	12	3	0,3	
5	168	160	12	15	3	0,6	
6	160	154	15	18	3	0,5	
7	154	153	18	21	3	0,1	
8	153	151	21	24	3	0,2	
9	151	149	24	27	3	0,2	
10	149	145	27	30	3	0,3	

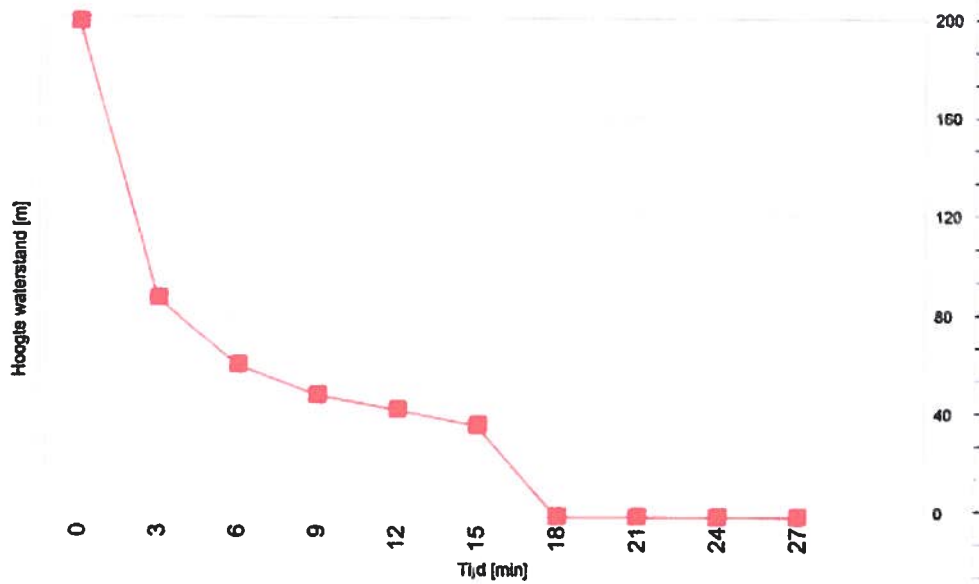
K-waarde bepaling



Locatie:	De Loo 2, Ommel						
Datum:	31 mei 2010						
Boringnr.:	W2			Horizontale infiltratiesnelheid			
Diepte boorgat:	2 m						
Straal boorgat:	5 cm						

Meting	Waterstand begin H0 [cm]	Waterstand eind Ht [cm]	tijd begin t [min]	tijd eind t [min]	t-traject dt [min]	k-factor k [m/dag]
1	200	88	0	3	3	9,7
2	88	61	3	6	3	4,2
3	61	49	6	9	3	2,5
4	49	43	9	12	3	1,5
5	43	37	12	15	3	1,7
6	37	0	15	18	3	33,1
7	0	0	18	21	3	0,0
8	0	0	21	24	3	0,0
9	0	0	24	27	3	0,0
10	0	0	27	30	3	0,0

K-waarde bepaling



Bijlage 3 : Resultaten HNO-tool

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Algemeen

Naam project De Loo 2, Ommel
Contactpersoon initiatiefnemer Geven Aannemersbedrijf
Datum 05-08-2014



Kenmerken projectgebied

Bestaand verhard oppervlak	540	m ²
Toekomstig verhard oppervlak	1250	m ²
Afvoercoëfficiënt projectgebied	0.33	l/s/ha
Infiltratiesnelheid	1.8	m/dag
GHG	-2.5	m +NAP
Huidig maaiveldniveau	0	m +NAP
Toekomstig maaiveldniveau	0	m +NAP

Kenmerken infiltratievoorziening

Type	Ondergrondse infiltratievoorziening	
Te bergen en/of infiltreren volume T10+10%	36	m ³
Extra volume hemelwater T100+10%	13	m ³
Porositeit	90	%
Hoogte	1.5	m
Oppervlakte	14	m ²

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa en Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Waterschap
De Dommel
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

Tel: 0411-61 86 18
Fax: 0411-61 86 88
<http://www.dommel.nl/>

Waterschap
Aa en Maas
Postbus 5049
5201 GA 's-Hertogenbosch
Pettelaarpark 70
5216 PP 's-Hertogenbosch

Tel: 073-61 566 66
Fax: 073-61 566 00
<http://www.aenmaas.nl/>