

**Onderzoek naar de
waterdoorlatendheid ondergrond /
infiltratiemogelijkheden**

Hoek Prins Mauritslaan / Vondelstraat te Beek

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond / infiltratiemogelijkheden

Hoek Prins Mauritslaan / Vondelstraat te Beek

Rapportnummer: E185526.001.001/RKR

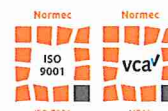
Datum: 3 september 2019

Naam opdrachtgever: Swentibold Projectontwikkeling, mevrouw N. Huids

Adres opdrachtgever: Postbus 5046 6130 PA te SITTARD

Contactpersoon
Aelmans Eco B.V.: ing. R.M.E. Kroonen

KvK 14048216
BTW NL8022.45.262.B.01
Bankrekening 15.48.06.137
BIC RABONL2U
IBAN NL27 RABO 0154 8061 37



Aelmans Eco B.V.

Kerkstraat 4
6367 JE Voerendaal
T (045) 575 32 55

info@aelmans.com

Kerkstraat 2
6095 BE Baexem
T (0475) 459 260

www.aelmans.com



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

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Opdrachtverlening	1
1.2	Doel van het onderzoek	1
1.3	Opzet van het onderzoek en de rapportage	1
2	Schematisering van de ondergrond.....	2
2.1	Veldtesten	2
2.2	Classificatie resultaten	3
2.3	Geohydrologische situatie	3
3	Mogelijkheden voor infiltratie	4
3.1	Algemeen	4
3.2	Toetsing.....	4
3.4	Technische uitwerking	5
4	Conclusie en aanbevelingen.....	8

Figuur 1	Ligging onderzoekslocatie met situering infiltratiepunten
Bijlage 1	Profielbeschrijvingen + legenda
Bijlage 2	Meetwaarden veldtesten en uitwerking middels Hooghoudt
Bijlage 3	Waterparagraaf M199357.001/ASA

1 Inleiding

1.1 Opdrachtverlening

Aelmans Eco B.V. heeft van mevrouw N. Huids, namens Swentibold Projectontwikkeling, het verzoek gekregen een onderzoek te doen naar de waterdoorlatendheid van de ondergrond ter hoogte van de hoek Prins Mauritslaan / Vondelstraat te Beek. *Indien de waterdoorlatendheid nihil blijkt te zijn wordt het opstellen van een waterparagraaf opportuun.*

1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van een onderzoek naar de waterdoorlatendheid van de ondergrond is vaststellen of infiltratie van regenwater in de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie opportuun is. Een en ander in het kader van duurzaam bouwen en het ontwerpen met regenwater.

1.3 Opzet van het onderzoek en de rapportage

Teneinde het infiltratievermogen op de locatie te onderzoeken, wordt een onderzoek verricht welk ten doel heeft de waterdoorlatendheid van de ondergrond te bepalen. Deze kan op verschillende manieren worden onderzocht o.a.;

- ex-situ, off-site; labotesten (o.a. constant head of falling head test, afhankelijk van de grondslag);
- in-situ, on-site; veldtesten (bijv. omgekeerde boorgatmethode, Ksat).

Werkzaamheden worden verricht volgens de [OVAM] code van goede praktijk en de vigerende BRL 2000. De boringen zijn effectief verricht onder BRL 2101 regime, grondclassificatie heeft tenslotte plaatsvinden volgens de NEN 5104.

Een waterparagraaf bestaat uit:

- *Inleiding;*
- *Beschrijving plangebied;*
- *Beleid (rijks-, provinciaal en gemeentelijk);*
- *Afhandeling hemelwater (capaciteit buffer);*
- *Conclusie;*
- *Inclus een eenmalige aanpassingsronde.*

- *Technische uitwerking berging met afvoer naar de diepe ondergrond*

2 Schematisering van de ondergrond

2.1 Veldtesten

Middels veldtesten vindt de afleiding plaats van de doorlaatfactor voor infiltratie. Op de projectlocatie zijn, op aangewezen plaatsen, twee (2) in-situ doorlatendheidsproeven uitgevoerd. Hiertoe is tot een bepaalde diepte een boring met bekende boordiameter uitgevoerd in de onverzadigde zone (boven het grondwater). Vervolgens is in korte tijd het boorgat gevuld met een vooraf vastgestelde hoeveelheid water. De zakking van de waterstand in het boorgat is in de tijd waargenomen. Indien opportuun wordt de test één tot tweemaal herhaald (een eerste meting geeft meestal een hogere doorlatendheid omdat de aanwezige grond dan nog niet verzadigd is, bij de volgende metingen raakt de grond langzaam verzadigd waarbij de laatste meting normaliter maatgevend is voor de doorlatendheid). De proeven zijn uitgewerkt conform de omgekeerde Hooghoudt. In tabel 1-1 zijn de resultaten van de proeven weergegeven. De relevante delen van het grondonderzoek zijn opgenomen in figuur 1 en bijlage 1. De meetwaarden tenslotte zijn in bijlage 2 opgenomen.

Tabel 2-1: Resultaten doorlatendheidsproeven

		Nummer proef/boring		
		IP02	IP01	
Site		Hoek Prins Mauritslaan / Vondelstraat te Beek		
Coördinaten	X			
	Y			
	Z (m+NAP)			
Diepte boring (m-mv)		3	3	
Grondwater (m-mv)		≥3	≥3	
Testdiepte (m-mv)		3	3	
Diameter boring (mm)		70	70	
Grondsoort		Tot 3m –mv zwak zandige leem	Tot 3m –mv zwak zandige leem	
Doorlaatfactor (m / d)		0,23	0,11	
Hooghoudt				

2.2 Classificatie resultaten

De doorlatendheid van de ondergrond kan worden geclassificeerd als vermeld in tabel 1-2 (bron: Cultuurtechnisch Vademecum). De **doorlaatfactor** van de geteste lagen op de locatie is volgens deze classificatie en de Hooghoudt-uitwerking **matig**. De doorlaatfactoren komen overeen met de waarden van k voor zeer fijn zand ($k = 1 - 0,1$ m/d).

Tabel 2-2: Classificatie doorlatendheid

k (m/d)		klasse
van	tot	
	< 0,01	Zeer slecht
0,01	0,10	Slecht
0,10	0,50	Matig
0,50	1,00	Vrij goed
1,00	10	Goed
>10		Zeer goed

2.3 Geohydrologische situatie

Op basis van een bureaustudie kunnen wij het volgende concluderen.

- Maaiveld is op circa NAP +83 meter gelegen (RD:X183792, Y328248) met grondwater op circa NAP +40 meter. De locatie gelegen tussen 2 breuklijnen, te weten; Geulle breuk ten westen en de Kunrade breuk ten oosten.
- Tot op circa NAP +66 meter is de formatie van Boxtel, laagpakket Schimmert (klei, hoofdzakelijk bestaande uit leem) aanwezig met een verticale doorlatendheid van 0,01-0,05 m/d en een hydraulische weerstand van 1000-5000 dagen
- Hieronder tot op circa NAP +50 meter zit de formatie van Beegden (grof zand, grind en midden zand) met een horizontale doorlatendheid van 100-200 m/d en een transmissiviteit van 50-1000000000 m²/d
- Hieronder zit dan de, zeer slecht waterdoorlatende, formatie van Rupel (klei).

Bron: REGIS Ilv2.2.

Door de opdrachtgever zijn tenslotte een zevental sondeergrafieken aangeleverd (Geonius, opdracht GA190164, d.d. 04-03-2019) waardoor het aannemelijk wordt dat de hoger genoemde formatie van Beegden reeds 5 meter hoger begint op circa NAP +71 meter.

3 Mogelijkheden voor infiltratie

3.1 Algemeen

Over het algemeen wordt gesteld dat infiltratie van neerslagwater interessant is indien:

- De doorlatendheid groter is dan ca. 0,3 m/d*;
- Het grondwater dieper dan 0,5 à 0,7 meter minus maaiveld aanwezig is;
- Het in te leiden neerslagwater niet is verontreinigd.

* Infiltratie van neerslagwater behoort bij lagere doorlatendheden ook tot de mogelijkheden mits hiervoor voldoende ruimte gereserveerd wordt om de geringe doorlatendheid te compenseren. Bij lagere doorlatendheden zal een voorziening voornamelijk als buffer fungeren.

3.2 Toetsing

In tabel 1-1 zijn de maatgevende doorlatendheden weergegeven ter plaatse van de boringen. **De, onderzochte, bodemlaag is geclassificeerd en de doorlatendheid voldoet, nergens, aan de eerste eis.**

Aan de tweede eis wordt voldaan aangezien het grondwater zich op een diepte van ≥ 3 meter min maaiveld bevindt.

Aan de derde eis kan worden voldaan door alleen schoon regenwater te infiltreren. Voor infiltratie van het water zal een zand- en slibvangsysteem moeten worden aangebracht.

De mogelijkheden voor infiltratie zijn als volgt:

1. Oppervlakkige infiltratie via doorlatende verharde oppervlakten. Wel zal rekening gehouden moeten worden met de geroerde toplaag. Deze zal moeten worden verwijderd en vervangen door goed doorlatend materiaal. Oppervlakkige infiltratie is sterk onderhoudsgevoelig en over het algemeen geen economisch aantrekkelijke optie. **Uitzondering hierop betreft een zogenaamde waterbergende weg (Aquaflow).**
2. Infiltratie in de ondiepe ondergrond. Hierbij valt te denken aan infiltratie via een greppel (wadi) infiltratiekoffers, putten en of infiltratieriool. Dit behoort vooralsnog niet tot de mogelijkheden, de doorlatendheid van de ondiepe ondergrond is ter hoogte van beide boringen onvoldoende.
3. **Infiltratie naar de diepere ondergrond. Dit kan middels grindpalen etc. naar diepere zand - / grindlagen. Dit behoort tot de mogelijkheden en de palen zouden minimaal tot op NAP +69 meter moeten reiken.**

3.4 Technische uitwerking

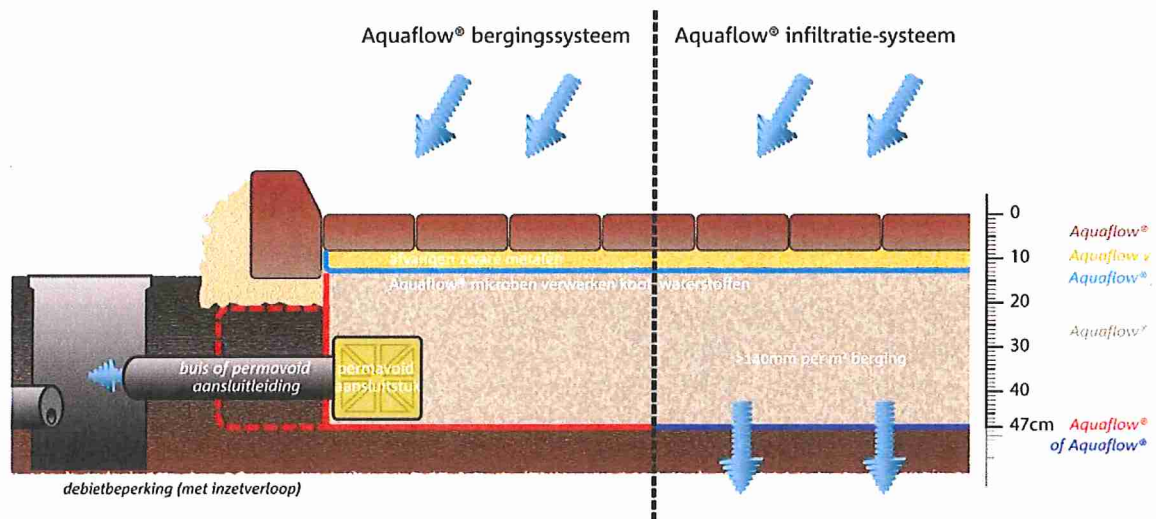
Uit de in bijlage 3 opgenomen waterparagraaf blijkt dat de verharde oppervlakte bij de bouwontwikkeling aan de Prins Mauritslaan / Vondelstraat te Beek ca. 2.420,5 m² bedraagt. ***Van deze oppervlakte bestaat ca. 426,5 m² uit een sedum dak (i.c. carports en bergingen). Afhankelijk van het type bedraagt het waterbergend vermogen van sedum daken 32- 150 liter per m² (respectievelijk 13 – 64 m³ in onderhoudig geval). Daar het sedum type momenteel niet gekend is, is na ampel overleg met de opdrachtgever en leverancier besloten het, door te rekenen, sedum dak oppervlak met 70% te verminderen (zijnde 298,55 m² hetgeen resulteert in een totaal verhard oppervlak van 2.121,95 m²).***

Het beleid van Waterschap Limburg gaat uit van (stedelijk gebied):

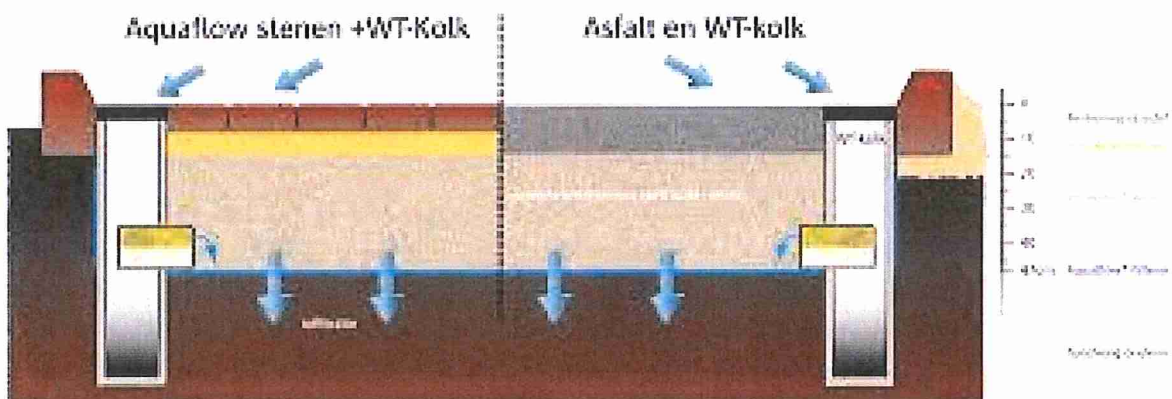
- de bergingsnorm voor hemelwater houdt in dat een regenbui die statistisch gezien één keer in de 10 jaar voorkomt (T=10) binnen de infiltratie- / bergingsvoorzieningen geborgen dient te worden. Daarbij gaat het om een bui van 50 mm met een duur van 27 uur. Afgaand op de toegestane afvoer van 1,0 l/s/ha komt de netto benodigde berging uit op 44 mm. Bij deze bui dient er in de voorzieningen een drooglegging te zijn van 0,5 m. ***De benodigde opslag-/infiltratiecapaciteit bedraagt bij T=10 ca. (2.121,95 x 0.044) 93 m³;***
- het waterschap adviseert om ook de gevolgen van een bui die statistisch gezien één keer in de honderd jaar (T=100) voorkomt in kaart te brengen. Bij deze bui gaat het om een netto berging van 80 mm. Hiermee kan de wateroverlast ter hoogte van gebouwen en percelen zoveel mogelijk worden beperkt. ***De benodigde opslag-/infiltratiecapaciteit bedraagt bij T=100 ca. (2.121,95 x 0.08) 170 m³;***
- het heeft de voorkeur dat de infiltratie- / bergingsvoorzieningen na een regenbui binnen circa 48 uur leeglopen met behulp van infiltratie en / of een knijpconstructie. Hiermee is de berging weer beschikbaar voor nieuwe neerslag. Daarnaast gaat de infiltratiecapaciteit van een voorziening achteruit wanneer deze langer dan 48 uur vol staat met water. De beplanting zoals gras gaat dood en de bodem slegt dicht;
- de afvoer van een knijpconstructie mag 1,0 l/s/ha bedragen.

Wij adviseren de erfverharding (i.c. wegen en parking op het terrein, circa 1.262 m²) uit te voeren als / in **Aquaflow**. Dit is een wegenbouwkundig systeem om regenwater te bergen, zuiveren en vertraagd af te voeren. Dit systeem wordt ook wel aangeduid als de 'waterbergende weg'. Om water in de weg te kunnen bergen wordt de 'weg' voorzien van WT-kolken of een speciale water passerende- of poreuze bestrating. Hierdoor kan het hemelwater wegzakken in een wegfundering met 40% holle ruimte, die als waterbuffer dient (vergelijkbaar met een sloot). Direct onder de bestrating passeert het water een vlijlaag van fijn hardsteensplit 2-6mm, waarin zware metalen worden afgevangen en gebonden. Het direct daaronder liggen filterdoek filtert koolwaterstoffen uit het hemelwater. Deze kunnen door bacteriën worden afgebroken.

Figuur 1: Basisvariant Aquaflow



Figuur 2: Variant Aquaflow met WT kolk



Het hemelwater van zowel de daken als de straten past in de fundering van de erfverharding. Het water wordt ingevoerd via een Aquaflow WT kolk (of zakt weg door water passerende bestrating, edoch hier niet gewenst). De WT kolk kan in combinatie met zowel nieuwe als oude bestrating en met asfalt. Water van de daken kan ondergronds worden aangesloten. De uitvoeringsmogelijkheden zijn legio. In de figuren hiervoor staan een tweetal varianten.

Indien wij (nagenoeg) het gehele erf uitvoeren als 'waterbergende weg' (+ WT-kolken) kan bij 350mm aan Aquaflow fundering elke 7m2 straatvlak 1 m3 aan hemelwater bevatten. Bij 450mm aan Aquaflow fundering elke 5,5m2 straatvlak 1 m3 aan hemelwater bevatten. Om de T=100 te bufferen hebben wij dus minimaal 1.190 m2 nodig (i.c. 350mm aan Aquaflow fundering).

Het bergingssysteem kan dan middels bijvoorbeeld grindpalen lozen in de diepe ondergrond. De grindpalen zouden dan moeten reiken tot op minimaal NAP +69 meter. Zodoende wordt gekozen voor een infiltratie-variant, waarbij het regenwater ondiep wordt geborgen in de wegfundering. Vanuit deze voorziening zal het water middels grindpalen naar de dieper gelegen zandlagen moeten infiltreren. Edoch zal nader onderzoek nodig zijn teneinde e.e.a. nader te specificeren en dimensioneren.

Specifieke uitgangspunten grindpalen;

- Het effectieve aantal grindpalen is variabel;
- De diameter van de grindpalen bedraagt circa 500 mm;
- Bij grindpalen infiltreert het water vanuit de wanden van de paal naar de ondergrond. De putbodem is verwaarloosbaar klein en zal bovendien op den duur dichtslibben. Voor het infiltratieoppervlak wordt uitgegaan van het wandoppervlak van de grindpaal dat in contact staat met de zandlagen beneden de leemlaag;
- Voor de k-waarde bij de grindpalen wordt van, een conservatieve waarde van, 1 meter per dag uitgegaan.

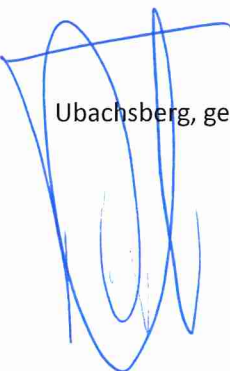
Tabel 3-1: Infiltratiecapaciteit in functie van de grondsoort

grondsoort	infiltratiecapaciteit			
	m/dag	mm/h l/h/m2	mm/dag l/dag/m2	l/h/100m2
Midden zand	1	42	1008	4200

Een grindpaal van rond 500 mm met basis op NAP +69 meter (= circa 1,5 meter wandoppervlak van de grindpaal in contact met de zandlaag) heeft een infiltratiecapaciteit van 4.758 liter per 48 uur. De leeglooptijd (van de buffer) kan geoptimaliseerd worden door meer, grotere én diepere palen te plaatsen.

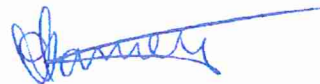
4 Conclusie en aanbevelingen

Uit de gemeten doorlatendheden blijkt dat infiltratie van neerslagwater niet zondermeer tot de mogelijkheden behoort ter hoogte van het perceel op de hoek Prins Mauritslaan / Vondelstraat te Beek. De doorlatendheid van de (ondiepe) ondergrond is hier onvoldoende. Wij adviseren een bergings- / infiltratievoorziening in de ondiepe ondergrond middels bijvoorbeeld de realisatie van een zogenaamde waterbergende weg / parking. Middels, nader te dimensioneren, grindpalen kan de bergingsvoorziening dan lozen in de diepe ondergrond.

A large, stylized handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke.

Ubachsberg, gemeente Voerendaal, 13 september 2019

Aelmans Eco B.V.

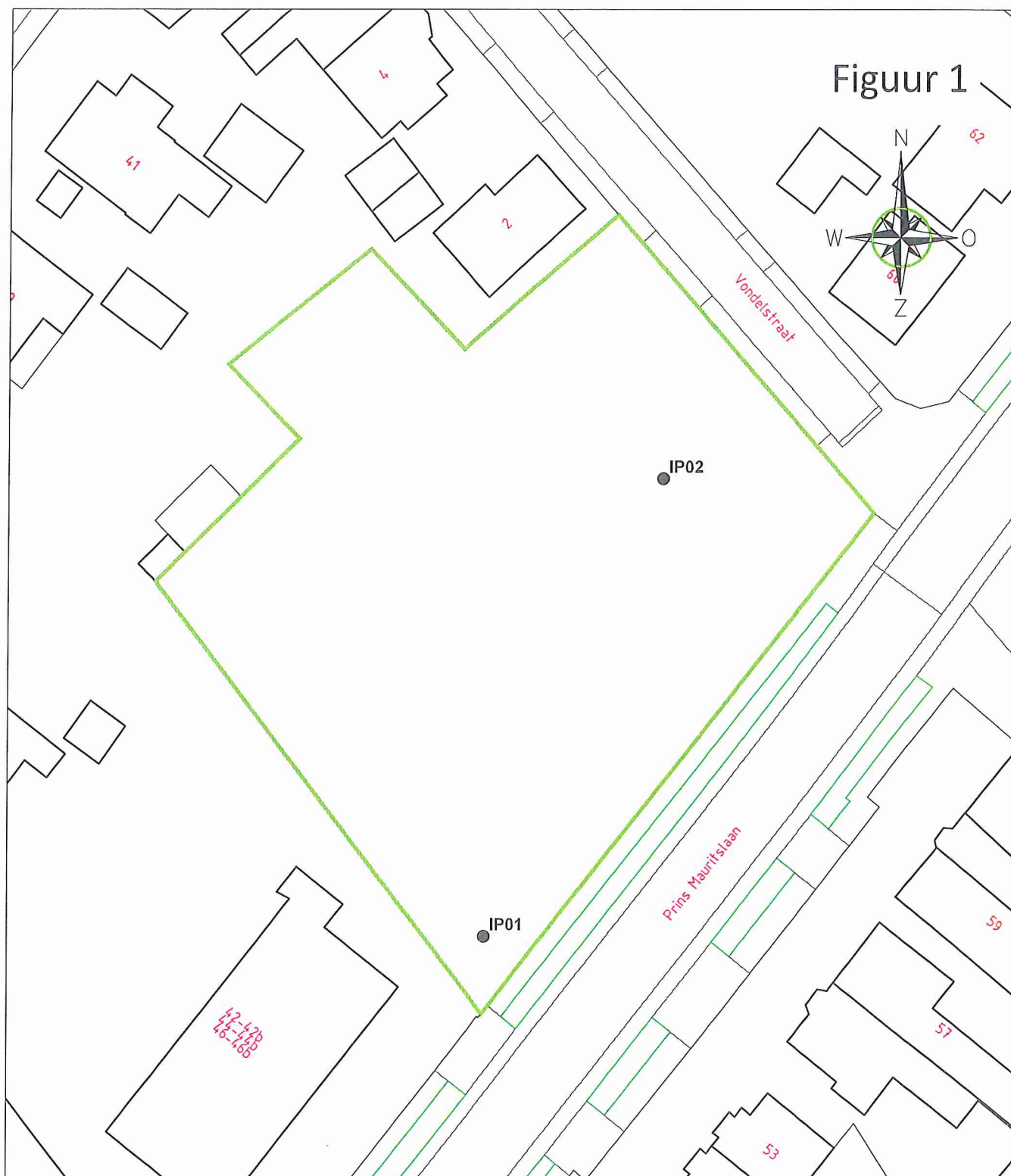
A handwritten signature in blue ink, appearing to be "G.A.P. Hamers", with a long horizontal stroke extending to the right.

Dhr. G.A.P. Hamers

Rapport opgesteld door:
ing. R.M.E. Kroonen
Projectleider / bodemadviseur

Figuur 1 Situatie onderzoekslocatie met ligging boorpunten

Figuur 1



LEGENDA

- onderzoekslocatie
- 1. boor-/infiltratiepunt
- 1 bebouwing



Kerkstraat 4
6367 JE Voerendaal
T. 045-575 32 55
F. 045-575 15 09
E. info@aelmans.com

Kerkstraat 2
6095 BE Baexem
T. 0475-45 92 60
F. 0475-45 92 82
I. www.aelmans.com

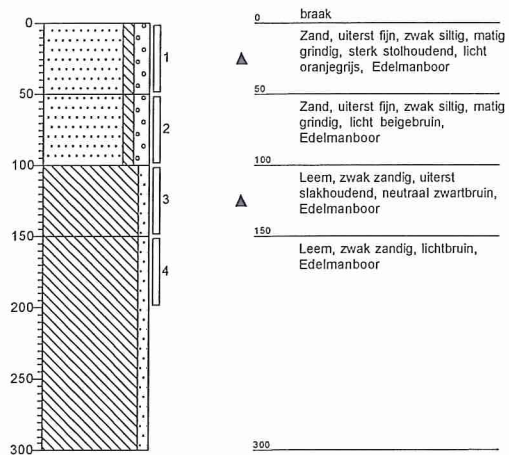
Opdrachtgever	Swentibold Projectontwikkeling				
Onderwerp	Onderzoekslocatie met ligging infiltratiepunten				
Locatie	Prins Mauritslaan - Vondelstraat te Beek				
Projectnummer	E185526				
Datum	19-08-2019	A:	-	B:	-
Getekend	HBI	Schaal	1:500	Formaat	A4

Bijlage 1

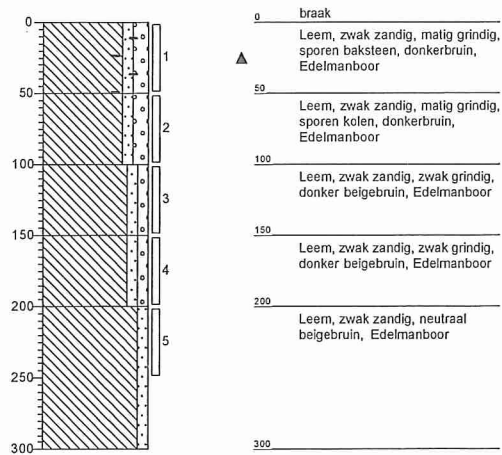
Boorprofielen + legenda

Boring: IP02

Datum: 3-4-2019

**Boring: IP01**

Datum: 3-4-2019

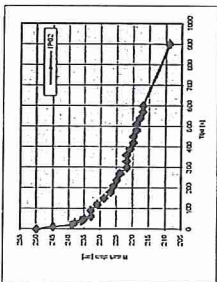
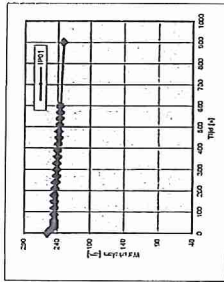


Bijlage 2

Meetwaarden veldtesten en uitwerking middels Hooghoudt

Opdracht: E185526
 Plaats: Beek
 Project: k-waarde Prins Mauritslaan

handpeelingen [cm-mv]		waterkolom in boorgat [cm]	
tijd [s]	IP01	IP02	
0	45	50	IP01 255
10	48	55	IP02 250
20	50	61	245
30	55	62	250
40	55	64	239
50	55	65	245
60	55	67	238
90	55	67	245
120	55	69	235
150	55	71	245
180	55	73	233
210	56	74	245
240	57	75	227
270	58	76	245
300	58	78	244
330	58	78	243
360	59	78	242
390	59	79	242
420	60	80	241
450	61	80	241
480	61	81	220
510	62	81	239
540	62	82	219
570	63	83	238
600	63	83	218
900	67	91	237
			217
			237
			209



	IP01	IP02
diameter boorgat [cm]	7	7
diepte boorgat [m-mv]	3	3
hoeveelheid toegevoegd water [l]	10	10

bepaling doorlatendheid

	IP01	IP02
tan alpha:	3,24E-05	6,569E-05
k-waarde (Hooghoudt)	0,11 m/d	0,23 m/d

Bijlage 3

Waterparagraaf M199357.001/ASA



Waterparagraaf

Hoek Prins Mauritslaan –
Vondelstraat te Beek



Waterparagraaf

Hoek Prins Mauritslaan –
Vondelstraat te Beek

Rapportnummer: M199357.001/ASA

Naam opdrachtgever: Swentibold Projectontwikkeling B.V.
ir. R.M.A. van Eijs

Adres opdrachtgever: Postbus 5046
6130 PA SITTARD

Opsteller: Ir. A.H.E. Sauren

Datum: 13 september 2019

Aelmans Ruimte, Omgeving & Milieu BV

Kerkstraat 4
6367 JE Voerendaal
T (045) 575 32 55

Parklaan 21
5261 LR Vught
T (073) 303 27 00

info@aelmans.com

Kerkstraat 2
6095 BE Baexem
T (0475) 459 260

www.aelmans.com

KvK 14091320
BTW NL8170.53.189.B.01
Bankrekening 11.52.94.244
BIC RABONL2U
IBAN NL06 RABO 0115 2942 44



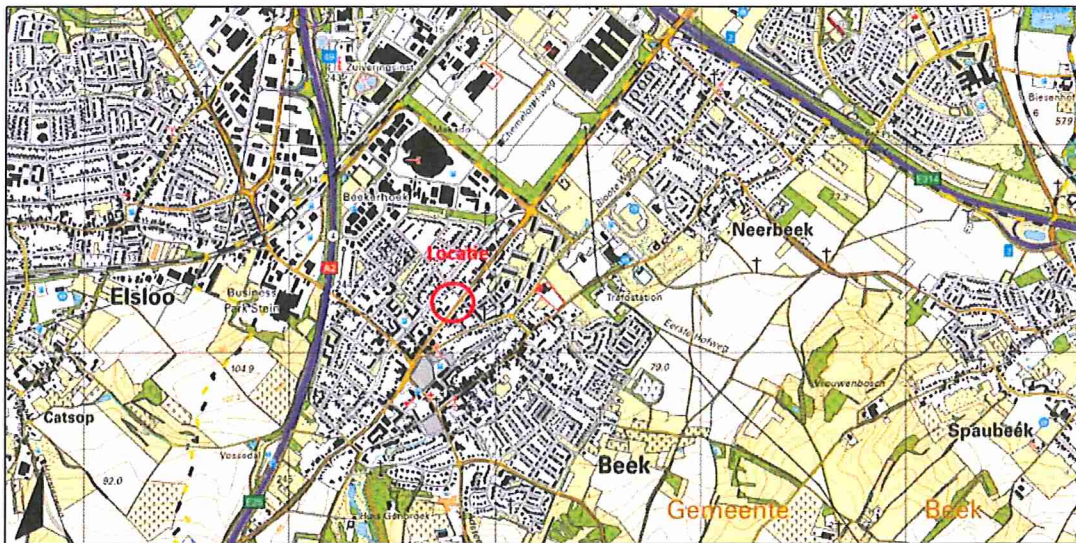
Op onze dienstverlening zijn de algemene voorwaarden van Aelmans Ruimte, Omgeving & Milieu BV van toepassing die u vindt op www.aelmans.com

Inhoud

1	Inleiding.....	3
2	Plangebied en planontwikkeling.....	5
2.1	Ligging plangebied.....	5
2.2	Planontwikkeling	6
3	Beleidskaders.....	7
3.1	Nationaal waterplan	7
3.2	Provinciaal beleid	7
3.3	Watertoets Waterschap Limburg	8
3.4	Gemeente Beek	9
3.4.1	Uitvoeringsnotitie ‘verwerken hemelwater particulier terrein bij nieuwbouw’	9
3.4.2	Referentiesysteem Westelijke Mijnstreek.....	10
4	Afhandeling hemelwater	11
4.1	Afvalwater	11
4.2	Hemelwater onverhard en semi-verhard terrein	11
4.3	Hemelwater verhardingen	11
4.3.1	Hoeveelheden toe te voegen verhardingen	11
4.3.2	Hoeveelheden te verwerken hemelwater	12
4.3.3	Ledigingstijd.....	12
4.3.4	Mogelijkheden voor infiltratie.....	13
4.3.5	Veiligheid wateroverlast.....	13
4.3.6	Afstand tot bebouwing.....	13
5	Conclusie en aanbevelingen	15
	Bijlage	17

1 Inleiding

Swentibold Projectontwikkeling is eigenaar van perceel op de hoek van de Prins Mauritslaan en Vondelstraat in Beek. Momenteel ligt dit perceel braak. Het voornemen bestaat om deze locatie te ontwikkelen en ter plekke een appartementencomplex met de daarbij behorende voorzieningen zoals bergingen en parkeerplaatsen te realiseren.



Uitsnede topografische kaart met aanduiding plangebied

Omtrent de ontwikkeling ter plekke van onderhavige locatie is reeds overleg gevoerd met de gemeente Beek. Om te voldoen aan het gemeentelijk beleid, waaronder de uitvoeringsnotitie 'verwerken hemelwater particulier terrein bij nieuwbouw', dient inzichtelijk worden gemaakt hoe het afvloeiend hemelwater wordt verwerkt.

De locatie is gelegen binnen de plangrenzen van het geldende bestemmingsplan 'Kern Beek', vastgesteld door de gemeenteraad van Beek op 26 april 2012. De locatie is bestemd tot 'Wonen'. Binnen het bestemmingsplan zijn geen aanvullende regelingen opgenomen omtrent het verwerken van afvloeiend hemelwater.

2 Plangebied en planontwikkeling

In dit hoofdstuk worden het plangebied, de huidige situatie en de beoogde planontwikkeling beschreven.

2.1 Ligging plangebied

Onderhavige locatie is gelegen op de hoek Prins Mauritslaan en Vondelstraat in de bebouwde kom van Beek. De Prins Mauritslaan is de oude doorgaande weg tussen Maastricht en Geleen. De locatie is omringd met woningen.



Luchtfoto met aanduiding plangebied en bestaande situatie

Kadastraal is de locatie bekend als gemeente Beek – sectie G – nummers 42, 43, 44 en 1517.



Plangebied op kadastrale ondergrond

2.2 Planontwikkeling

Het voornemen is onderhavige locatie te ontwikkelen. Derhalve wenst de initiatiefnemer op de locatie een appartementencomplex met 20 appartementen te realiseren. Aan de achterzijde zal tevens bergingen en een parkeerplaats ten behoeve van de appartementen worden aangelegd.

In navolgende figuur wordt de beoogde toekomstige bebouwing weergegeven.



Situatietekening beoogd

3 Beleidskaders

In dit hoofdstuk worden de relevante beleidsaspecten van (duurzaam) waterbeheer beschreven in relatie tot onderhavige planontwikkeling. Ingegaan wordt op het Rijks- en provinciale waterbeleid alsook het beleid van het Waterschap Limburg en de gemeente Beek.

3.1 Nationaal waterplan

In het Nationaal waterplan is het (strategische) waterbeleid van het Rijk vastgelegd. De hoofdlijnen van het Nationaal waterplan luiden als volgt (artikel 4.1, lid 2 Waterwet):

- a. een aanduiding, in het licht van de wettelijke doelstellingen en normen, van de gewenste ontwikkeling, werking en bescherming van de watersystemen, alsmede van de bijbehorende termijnen;
- b. een uiteenzetting van de maatregelen en voorzieningen, die met het oog op die ontwikkeling, werking en bescherming nodig zijn;
- c. een aanduiding van de redelijkerwijze te verwachten financiële en economische gevolgen van het te voeren beleid;
- d. een visie op de gewenste ontwikkelingen in verband met de voorkoming en waar nodig beperking van overstromingen en waterschaarste, voor een periode van ten minste veertig jaren mede in verband met de verwachte klimaatveranderingen.

Het Nationaal waterplan kent een looptijd van 2016 tot 2021 en vormt het kader voor de regionale waterplannen en de beheerplannen.

3.2 Provinciaal beleid

De provincie Limburg kent ook als uitgangspunt dat verdroging zo veel mogelijk moet worden tegengegaan en dat de waterkwaliteit, met het oog op een duurzaam gebruik in de toekomst, erg belangrijk is. Verder sluit de provincie aan bij het beleid van het Nationaal Waterplan om infiltratie van water in de bodem te bevorderen en water meer terug te brengen in stedelijk gebied.

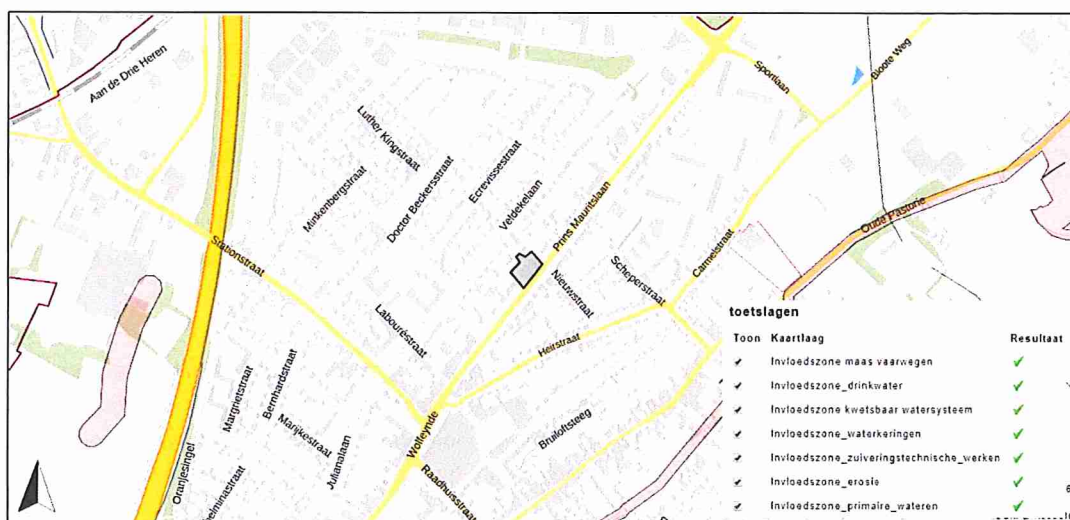
Binnen de waterbeheersplannen van Limburg is integraal waterbeheer een belangrijk begrip. Ook hier speelt verdroging en waterkwaliteit een belangrijke rol in het beleidsproces. Ter invulling van (specifiek) ecologische functies stelt het Waterschap onder andere dat, ter voorkoming van verdroging, grondwaterstanden (daar waar dat mogelijk is) verhoogd moeten worden door peilbeheer. Ook dient het rioleringsbeheer door gemeenten op en aan de aan watergangen en -plassen toegekende functies, afgestemd te worden. Naast die ecologische functie dienen er ook mensgerichte hoofdfuncties ten behoeve van industrie of drinkwater ingepast te worden. Tevens dient er plaats te zijn voor mensgerichte nevenfuncties.

3.3 Watertoets Waterschap Limburg

Vanaf 1 november 2003 zijn de overheden wettelijk verplicht om alle ruimtelijke plannen, die van invloed zijn op de waterhuishouding, voor advies voor te leggen aan de waterbeheerders. Tot juli 2004 kwam het voor dat voor de watertoets verschillende waterbeheerders (waterschapsbedrijf, waterschap, provincie en Rijkswaterstaat) apart moesten worden benaderd. Die gaven dan afzonderlijke wateradviezen. Dat zorgde voor veel onduidelijkheid en papieren rompslomp. Daarom hebben de Limburgse waterbeheerders afgesproken om alle aanvragen in het hun betreffende gebied af te handelen via één loket: het zogenaamde watertoetsloket. Het loket is ondergebracht bij het waterschap.

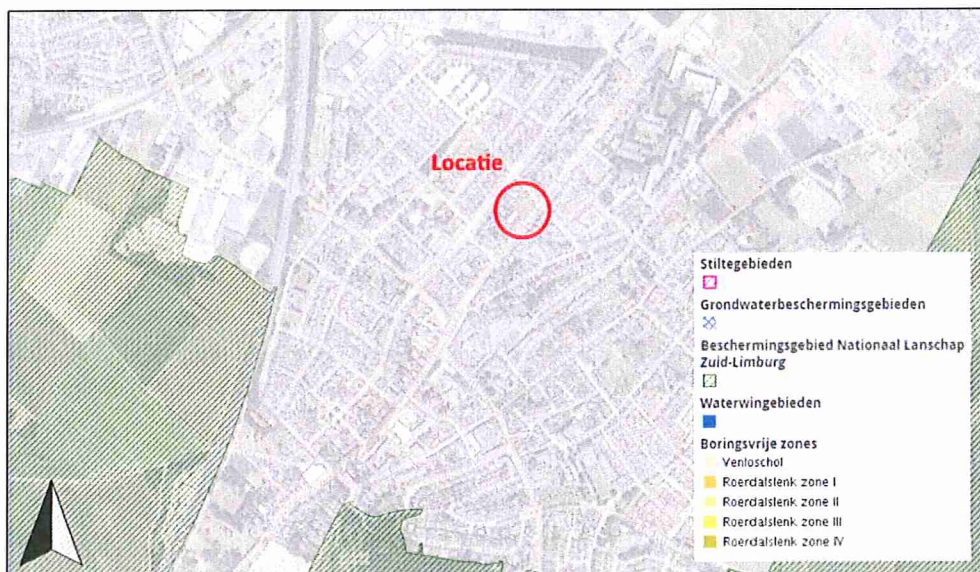
Niet alle ruimtelijke plannen behoeven de watertoets te doorlopen. Daartoe heeft het waterschap een stroomschema, met daarbij behorende notitie ondergrens, opgesteld waaruit het toepassingsbereik van de watertoets blijkt. Ook zijn per gemeente waterkaarten opgesteld waaruit de verschillende waterbelangen op een bepaalde locatie zijn af te lezen. Aan de hand van het 'meldformulier watertoets' kunnen (ruimtelijke) plannen vervolgens voor advies worden voorgelegd aan het betreffende waterschap.

Onderhavige planontwikkeling is gelegen binnen het werkgebied van het Waterschap Limburg. Op de kaart van de digitale watertoets blijkt dat de locatie is gelegen buiten gebieden met een waterschapsbelang.



Digitale waterkaart met aanduiding plangebied

Voorts is blijkens de kaart 'milieubeschermingsgebieden' van de Omgevingsverordening Limburg 2014 de locatie gelegen buiten grondwaterbeschermingsgebieden en/of waterwingebieden, waardoor er geen aanvullend beleid van toepassing is.



Kaart Omgevingsverordening Limburg met aanduiding plangebied

3.4 Gemeente Beek

3.4.1 Uitvoeringsnotitie 'verwerken hemelwater particulier terrein bij nieuwbouw'

De gemeente Beek beschikt over de uitvoeringsnotitie 'verwerken hemelwater particulier terrein bij nieuwbouw', opgesteld door en voor de regio Westelijke Mijnstreek. Deze notitie geeft invulling aan in wetgeving en gemeentelijk beleid verankerde voorschriften voor particulieren aangaande verwerking van hemelwater. Een particulier dient bij nieuwbouw het hemelwater op eigen terrein te verwerken. In deze notitie wordt het beleid en de invulling daarvan inclusief een referentiesysteem weergegeven. Het referentiesysteem dient als handreiking voor praktische uitvoering van relatief kleine initiatieven. Voor bouwplannen van grotere omvang worden tevens uitvoeringsrandvoorwaarden gesteld voor het duurzaam waterbeheer.

Op grond van artikel 3.5 van de Waterwet ligt de zorg voor het verwerken van afvloeiend hemelwater en overtollig grondwater primair bij de perceeleigenaar. Enkel als dit redelijkerwijs niet van de eigenaar kan worden gevergd, is inzameling en verwerking van het hemelwater een gemeentelijke taak.

Het Bouwbesluit 2012 biedt het toetsingskader voor terreinriolering, daarover mede bedoeld het hemelwater. In dit besluit staat expliciet benoemd dat de perceeleigenaar verantwoordelijke is voor verwerking van het hemelwater op eigen perceel. Daarbij is voorgeschreven dat hemelwater en vuilwater op het terrein gescheiden dienen te worden aangevoerd tot een de perceelsgrens. De perceeleigenaar moet aantonen dat geen wateroverlast op naburige percelen zal optreden.

Ook in het beleidsplan afvalwater Westelijke Mijnstreek is opgenomen dat bij nieuwbouw hemel- en grondwater door de particulier op eigen terrein moet worden verwerkt of gebufferd. Alleen als aantoonbaar is gemaakt dat het niet mogelijk is deze verwerking tot stand te brengen mag van dit uitgangspunt afgeweken worden.

Er zijn diverse methoden voor het verwerken van het hemelwater. Meest voorkomend is het infiltreren van het hemelwater in de bodem. Het is echter ook mogelijk om hemelwater, na buffering op het eigen terrein, te lozen onder specifieke voorwaarden van het waterschap. Het aanleggen van een grijswatercircuit is eveneens een mogelijkheid tot verwerking van het hemelwater.

3.4.2 Referentiesysteem Westelijke Mijnstreek

De Westelijke Mijnstreek heeft voor het toetsen van infiltratievoorzieningen een referentiesysteem geformuleerd. Als een infiltratievoorziening voldoet aan de (technische) randvoorwaarden van dit systeem, gaat de gemeente ervan uit dat ook wordt voldaan aan de functionele eisen. Wordt niet voldaan aan het referentiesysteem, dan dient te worden aangetoond door de perceelegeenar dat de voorziening toch voldoet aan de functionele eisen.

Technische eisen

1. Gescheiden aanvoer van hemelwater en huishoudelijk afvalwater tot aan perceelsgrens.
2. Capaciteit terreinriolering voldoet aan NEN 3215, minimaal afschot 1:200 en maximaal 1:50.
3. Standleidingen dan wel lozingen van UV-systemen hebben een ontlastput conform NEN 3215.
4. Ontlastputten mogen ontluchting van het gemeentelijk riool niet blokkeren.
5. Technische specificaties voor ontluchting van infiltratievoorzieningen liggen bij de producenten.
6. Bij uitbreiding van bestaande bouw waarbij het binnenrioleringssysteem uitgebreid wordt, rekening houden met de ontluchting van het riool om stankoverlast in het gebouw te voorkomen.
7. Bij Volvullingssystemen die lozen op een infiltratievoorziening is de maximale instroomsnelheid 0,5 m/s.

Technische eisen

Functionele eisen

Een infiltratievoorziening:

1. Veroorzaakt bij normaal functioneren en in goede onderhoudstoestand geen grondwateroverlast.
2. Heeft een escape van voldoende capaciteit voor functioneren bij extreme neerslag.
3. Is ontworpen met een voldoende belasting in neerslag zonder dat wateroverlast optreedt bij een normale neerslagsituatie.
4. Is ontworpen op basis van goed inzicht in de infiltratiecapaciteit van het gebied.
5. Is wat betreft het maaiveldontwerp erop gericht om bij hevige neerslag geen wateroverlast aan het gebouw of naastgelegen gebouwen te veroorzaken door een verkeerde afwatering.
6. Kan onderhouden worden, zodat het functioneren op lange termijn gewaarborgd is.
7. Elk bouwwerk is maatwerk, de gemeente kan, om overlast te voorkomen, eventueel aanvullende functionele eisen stellen die nu nog niet in de bovenstaande lijst zijn opgenomen.

Functionele eisen

Indien sprake is van nieuwbouw – daaronder mede verstaan verbouw – en nieuwe bestrating, dient het hemelwater door de perceelegeenar op eigen terrein te worden verwerkt.

4 Afhandeling hemelwater

In dit hoofdstuk zal in z'n algemeenheid worden aangegeven op welke wijze wordt beoogd met het hemelwater binnen het plangebied om te zullen gaan na realisatie van de beoogde planontwikkeling. Bij nadere concretisering van de plannen, zal ook deze waterafhandeling nader dienen te worden geconcretiseerd.

4.1 Afvalwater

Het afvalwater als gevolg van onderhavige planontwikkeling zal worden geloosd op de gemeentelijke riolering van de gemeente Beek. Vanuit milieuhygiënisch oogpunt is het afvoeren van afvalwater via de gemeentelijke riolering vereist en daarmee tevens de beste optie.

4.2 Hemelwater onverhard en semi-verhard terrein

Het hemelwater dat valt op de onverharde en semi-verharde terreindelen binnen het plangebied zal, zonodig na beperkte oppervlakkige afstroming, rechtstreeks infiltreren in de bodem.

4.3 Hemelwater verhardingen

In de uitvoeringsnotitie 'Verwerken hemelwater particulier terrein bij nieuwbouw Westelijke Mijnstreek' dient voor het ontwerp van de hemelwatervoorziening ter plekke van onderhavig plangebied rekening te worden gehouden met de in de notitie genoemde vereisten van het referentiesysteem. Hierna wordt bij de verdere uitwerking van de verwerking van het hemelwater rekening gehouden met deze vereisten.

4.3.1 Hoeveelheden toe te voegen verhardingen

Op grond van de ontwerptekeningen van de planvoornemen zijn de te verharde oppervlakten binnen het plangebied als volgt:

(erf)verharding	:	1.262 m ²
carports (sedum dak)	:	301 m ²
bergingen (sedum dak)	:	125,5 m ²
(dak)verharding	:	732 m ²
TOTAAL	:	2.420,5 m ²

4.3.2 Hoeveelheden te verwerken hemelwater

Op 1 april 2019 zijn de nieuwe Beleidsregels Keur Waterschap Limburg 2019 (deel 1) in werking getreden. In deze beleidsregels is vastgelegd dat bergings-/infiltratievoorziening minimaal gedimensioneerd dienen te worden op een neerslaggebeurtenis met een herhalingstijd eens in de 100 jaar gebaseerd op het gemiddelde klimaatscenario 2050. Voor Zuid-Limburg (heuvelland) geldt bij maatwerk een buiduur van twee uur, zijnde 80 mm. Hoewel in de uitvoeringsnotie 'Verwerken hemelwater particulier terrein bij nieuwbouw Westelijke Mijnstreek' de dimensioneringseis is gebaseerd op 35 mm, wordt hierna gerekend met het recente door het waterschap gehanteerde kengetal van 80 mm.

Vorenstaande impliceert vanwege voorliggend planvoornemen de volgende te verwerken hemelwaterhoeveelheden per soort verharding:

(erf)verharding	:	101,0 m ³
carports (sedum dak)	:	24,1 m ³
bergingen (sedum dak)	:	10,0 m ³
(dak)verharding	:	58,6 m ³
TOTAAL	:	193,7 m ³

4.3.3 Ledigingstijd

Over het algemeen wordt gesteld dat infiltratie van hemelwater interessant is als:

1. de doorlatendheid groter is dan circa 0,3 meter per dag¹;
2. het grondwater dieper dan 0,5 à 0,7 meter beneden maaiveld aanwezig is;
3. het te infiltreren hemelwater niet is verontreinigd.

Ten behoeve van de planontwikkeling is ter plekke van het plangebied een onderzoek gedaan naar de waterdoorlatendheid van de ondergrond. De rapportage van betreffend onderzoek is bijgevoegd als **bijlage 1** bij voorliggend rapport. Op grond van dat onderzoek, waarbij twee infiltratieproeven zijn uitgevoerd, zijn de volgende conclusies getrokken:

- de doorlatendheid varieert tussen de 0,11 en 0,23 meter per dag;
- het grondwater bevindt zich op een diepte van tenminste 3 meter beneden maaiveld;
- door het aanbrengen van een zand- en slibvangsysteem kan het hemelwater worden gezuiverd alvorens te infiltreren.

¹ Infiltratie van hemelwater is bij lagere waterdoorlatendheid ook mogelijk, mits hiervoor voldoende ruimte wordt gereserveerd om de geringe doorlatendheid te compenseren.

4.3.4 Mogelijkheden voor infiltratie

De doorlaatfactor ter plekke van onderhavige plangebied is geclassificeerd als 'matig'. De mogelijkheden voor infiltratie zijn in z'n algemeenheid als volgt:

1. oppervlakkige infiltratie (bijvoorbeeld het systeem Aquaflo), waarbij de geroerde toplaag dient te worden verwijderd en te worden vervangen door goed doorlatend materiaal;
2. infiltratie in de ondiepe ondergrond (zoals een greppel, wadi, infiltratiekoffers, e.d.);
3. infiltratie in de diepere ondergrond (zoals grindpalen e.d. naar diepere zand-/grindlagen).

Infiltratie in de ondiepe ondergrond ter plekke van onderhavig plangebied valt, vanwege de matige doorlatendheid, als verwerking van het hemelwater af. Om oppervlakkige infiltratie als mogelijke verwerking van het hemelwater te kunnen realiseren dient te worden beoordeeld of deze vorm kostenefficiënt is uit te voeren. Voor het kunnen beoordelen of diepteinfiltratie daadwerkelijk een optie vormt kunnen dieptesonderingen (CPT) worden uitgevoerd.

4.3.5 Veiligheid wateroverlast

De te realiseren hemelwatervoorziening(en) dien(t)(en) te worden voorzien in een overstortvoorziening met een aanbevolen capaciteit van 200 l/sec/ha. Door het bouwpeil te bepalen op 20 tot 30 centimeter boven de kruin van de weg, en (bij bovengrondse afwatering) een afschot te hanteren van 5 ‰, niet richting een bouwwerk of naburige percelen, wordt voorkomen dat wateroverlast op treedt.

4.3.6 Afstand tot bebouwing

Ter bescherming van (funderingen) van bebouwing dien(t)(en) de hemelwatervoorziening(en) te worden gerealiseerd op een afstand van minimaal 2 meter (bij funderingen op staal). Indien sprake is van kelders/souterrains dient een afstand van minimaal 2 meter tussen maaiveld en onderkant keldervloer te worden gehanteerd. Genoemde afstanden kunnen worden verkleind indien beschermende maatregelen worden getroffen.

5 Conclusie en aanbevelingen

Het doel van voorliggend document is het geven van een toelichting op de van toepassing zijnde wateraspecten, in relatie tot de beoogde planontwikkeling ter plekke van de hoek Prins Mauritslaan en Vondelstraat te Beek. Het hoofddoel van voorliggend document is om te onderzoeken, op basis van het vigerende waterbeleid, of de wateraspecten een belemmerende factor vormen voor de planontwikkeling an sich.

Uit voorliggende waterparagraaf blijkt duidelijk dat diverse regelgeving voor wat betreft de waterhuishouding van toepassing is binnen onderhavig plangebied. Voor het plan specifiek is de uitvoeringsnotitie 'verwerken hemelwater particulier terrein bij nieuwbouw' van toepassing. Aan de hand van deze notitie is op de mogelijke wijze van verwerking van het hemelwater ter plekke van onderhavige plangebied ingegaan.

De totaal te verwerken hoeveelheid hemelwater vanwege de beoogde planontwikkeling bedraagt circa 193,7 m³, verdeeld over erfverharding, sedumdaken, en dakverharding. De waterdoorlatendheid van de bodem is matig, waardoor infiltratie in de ondiepe ondergrond niet wenselijk is.

Aanbevolen wordt om nader onderzoek te verrichten naar de waterdoorlatendheid in de diepere ondergrond. Ook kan onderzocht worden of het realiseren van oppervlakkige infiltratie kostenefficiënt kan worden uitgevoerd. Vervolgens kan een concrete civieltechnische uitwerking worden gegeven van de te realiseren hemelwatervoorziening(en).

Bijlage

1. Rapportage 'Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond – Hoek Prins Mauritslaan / Vondelstraat te Beek' d.d. 4 april 2019 (Aelmans ECO B.V., rapportnummer: E185526.008/RKR).

