



SCHOOLSTRAAT

.....

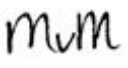


Water



Rapportage watertoets

Schoolstraat te Velden

Opdrachtgever	Bureau Verkuylen Veemarktkade 8 5222 AE 's-Hertogenbosch
Rapportnummer	13742.003
Versienummer	D1
Status	Eindrapportage
Datum	1 december 2020
Vestiging	Brabant Heinz Moormannstraat 1b 5831 AS Boxmeer 0485 - 581818 boxmeer@econsultancy.nl
Opsteller	Mevr. M.G. van Meijel, BSc
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Dhr. ing. R. van den Berg
Paraaf	

Kwaliteitszorg

Voor het uitvoeren van doorlatendheidsonderzoek zijn geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Econsultancy voldoet voor haar overige dienstverlening ten aanzien van bodem aan alle wettelijke kwaliteitseisen. Tot aan het moment dat voor doorlatendheidsonderzoek kan worden gewerkt volgens vastgestelde protocollen en richtlijnen wordt daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen zoals deze voor bodemonderzoek gelden.

Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteits- en milieusysteem, zoals beschreven in het kwaliteits- en milieuhandboek. Ons kwaliteits- en milieusysteem is gecertificeerd volgens de eisen in de NEN-EN-ISO 14001:2015.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de algemeen geldende normen en met behulp van gespecialiseerde apparatuur. Het onderzoek betreft een momentopname in de tijd en is steekproefsgewijs uitgevoerd, waardoor een beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Econsultancy accepteert op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde onderzoek neemt.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	LOCATIEGEGEVENS	2
	2.1 Ligging planlocatie	2
3	OMGEVINGSASPECTEN	3
	3.1 Maaiveldhoogte	3
	3.2 Bodemopbouw	3
	3.3 Geohydrologie	3
	3.4 Grondwater	4
	3.5 Oppervlaktewater	5
	3.6 Ontwatering	6
	3.7 Riolering	6
4	GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK	7
	4.1 Uitvoering	7
	4.2 Lokale bodemopbouw	7
	4.3 Grondwaterniveau	7
	4.4 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven	8
	4.5 Resultaten	8
	4.6 Beoordeling	9
5	WATERRELEVANT BELEID	10
	5.1 Waterschap Limburg	10
	5.2 Gemeente Venlo	11
6	TOEKOMSTIGE SITUATIE	13
	6.1 Ontwikkeling	13
	6.2 Verhard oppervlak	13
	6.3 Waterbergingsopgave	13
7	PLANUITWERKING	14
	7.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten	14
	7.2 Hemelwaterafvoersysteem	14
	7.3 Lediging en calamiteit	16
	7.4 Riolering	16
	7.5 Kwaliteit	17

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging
2. - Situering boringen
3. - Boorprofielen
4. - Berekende k-waarden
5. - Beslisboom 'Afkoppelen' gemeente Venlo
6. - Ontwerptekening toekomstige situatie

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Bureau Verkuylen opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor een ontwikkeling aan de Schoolstraat te Velden.

Die initiatiefnemer is voornemens om ter plaatse 11 levensloopbestendige woningen met een dorpse uitstraling te realiseren. Voor de grond vigeert thans het bestemmingsplan 'Velden-Hasselderheide' (vastgesteld 20-07-2009). In dit bestemmingsplan is de locatie bestemd als 'Maatschappelijk'. De ontwikkeling van de levensloopbestendige woningen is niet mogelijk binnen de bestaande bestemmingsstructuur. Om het plan te realiseren is een bestemmingsplanwijziging nodig.

Als gevolg van het planvoornemen zal het verhard oppervlak wijzigen. Onderzocht moet worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met hemelwater. 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 waterhuishoudkundige consequenties van het plan, geeft aan welke eisen het watersysteem aan het besluit of plan oplegt en omvat het wateradvies en de gemaakte afwegingen.

Om invulling te kunnen geven aan de waterparagraaf en de waterbelangen te waarborgen dient in deze situatie de watertoets-procedure te worden doorlopen. De watertoets bevat een onderbouwing voor de waterparagraaf die een onderdeel vormt van de ruimtelijke onderbouwing. De watertoets is géén aparte procedure, maar is een traject dat geïntegreerd is in de procedure van het ruimtelijk plan of besluit. Uitgangspunt hierbij is dat een ruimtelijk besluit of plan geen slechtere waterhuishoudkundige situatie oplevert dan in het bestaande beleid is vastgelegd.

In deze rapportage is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van waterschap Limburg en de gemeente Venlo. De informatie over de planlocatie is onder andere gebaseerd op informatie verkregen van Bureau Verkuylen (contactpersoon mevrouw R. van Hest).

2 LOCATIEGEGEVENS

2.1 Ligging planlocatie

De planlocatie ($\pm 3.860 \text{ m}^2$) ligt aan de Schoolstraat, circa 200 meter ten noorden van de kern van Velden. De planlocatie is kadastraal bekend gemeente Arcen en Velden, sectie C, nummers 9336, 10482 en 12063 (ged.). De coördinaten van een centraalpunt zijn $X = 209.065$, $Y = 381.122$.

De planlocatie is een braakliggend terrein en de voormalige bebouwing is in 2015 gesloopt. Sindsdien is het terrein onverhard gebleven. De initiatiefnemer is voornemens om 11 levensloopbestendige woningen op locatie te realiseren.

In figuur 1 is de huidige en toekomstige situatie van de planlocatie weergegeven. De topografische ligging is opgenomen in bijlage 1.



Figuur 1. Huidige en toekomstige situatie planlocatie

3 OMGEVINGSASPECTEN

In dit hoofdstuk wordt de regionale geohydrologische situatie van de planlocatie beschreven. Hierbij wordt ingegaan op de aspecten bodemopbouw, grondwater, waterbeheer en riolering.

3.1 Maaiveldhoogte

Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland (ahn.nl), bevindt zich een verloop in het maaiveld met een hoogte van circa 19,0 m +NAP in de Schoolstraat tot circa 18,1 m +NAP in het westen van de planlocatie.

3.2 Bodemopbouw

De planlocatie ligt volgens de bodemkaart van Nederland, in een niet-gekarteerd gebied. De dichtstbijzijnde kaarteenheid betreft een hoge bruine enkeerdgrond (bEZ), die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit grof zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Beegden.

3.3 Geohydrologie

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.

Op basis van de gegevens uit de modellen van TNO blijkt het eerste watervoerend pakket te worden gevormd de Formatie van Beegden. Deze bestaat uit matig grof tot uiterst grove zandlagen, lokaal is grind aanwezig en komen op wisselende dieptes klei- en leemlagen voor. Op het eerste watervoerende pakket ligt een deklaag, met een dikte van circa 2,5 meter, die behoort tot de Formatie van Bostel. Deze deklaag bestaat uit zeer fijn tot zeer grof zand en lokaal kleiige en siltige lagen. Het eerste watervoerende pakket wordt afgesloten door klei- en leemlagen behorende bij de Formaties van Peize/Waalre en Kiezeloeliet formaties. Afzettingen behorende bij de Kiezeloeliet formaties bestaan uit matig fijn tot uiterst grof zand, met lokaal grindige, kleiige, siltige en humeuze lagen. Onder deze lagen bevinden zich zeer fijne tot matig grove zandlagen behorend tot de Formatie van Breda.

Tabel 1. Geohydrologie

Diepte m -mv	Formatie	Typering	Bodem
0,0 – 2,5	Bostel	DKL	Zeef fijn tot zeer grof zand, lokaal kleiig
2,5 – 9,0	Beegden	WVP	Matig grof tot uiterst grof zand, lokaal grind, lokaal siltig
9,0 – 10,5	Peize en Waalre	SLD	Matig fijn tot uiterst grof zand, klei, lokaal siltig
10,5 – 60,0	Kiezeloeliet	WVP	Matig fijn tot uiterst grof zand, grind, klei, lokaal siltig
>60,0	Breda	WVP	Zeef fijn tot matig grof zand, schelphoudend, siltig
DKL = deklaag WVP = watervoerend pakket SLD = slecht doorlatende laag			

3.4 Grondwater

De stijghoogte (veranderingen in de grondwaterstand) verschillen van dag tot dag veroorzaakt door verschillen in neerslag en verdamping, en ingrepen in de waterhuishouding. 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).

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 'Isohypsens' en 'Grondwaterdynamiek' 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.

Op basis van de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, stroomt het grondwater van het eerste watervoerend pakket in noordwestelijke richting.

In het archief van TNO zijn in de directe nabijheid van de planlocatie zijn geen bruikbare grondwaterdata beschikbaar. Voor de bepaling van de locatiespecifieke grondwaterkarakteristieken is gebruik gemaakt van historische grondwaterdata van een grondwatermeetpunt uit de omgeving. De historische meetreeksen van de gebruikte grondwatermeetpunt is geïnterpoleerd naar de planlocatie. In tabel 2 zijn de gegevens van de grondwaterpeilputten opgenomen. In figuur 2 is de situering van de grondwaterpeilput weergegeven.

Tabel 2. Overzicht grondwaterpeilput TNO

grondwaterpeilput	windrichting t.o.v. locatie	afstand t.o.v. locatie (m)	meetperiode	GLG (m +NAP)	GHG (m +NAP)
B52G0013	ZO	200	16-05-1994 / 27-05-2002	14,85	16,40



Figuur 2. Situering grondwaterpeilput TNO

Op basis van de beschikbare gegevens wordt ingeschat dat de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) op $\pm 16,40$ m +NAP is gelegen. Hiermee zou de GHG zich op basis van het verschil in verloop van het maaiveld zich bevinden op $\pm 2,5$ m -mv in het oosten tot $\pm 1,5$ m -mv in het westen.

De planlocatie ligt in een boringsvrijzone. Boringen tot 5 m +NAP zijn toegestaan zonder meldingsplicht. Voor boringen diep dan 5,0 m +NAP dient een ontheffing aangevraagd te worden.

3.5 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 basis van de leggerkaart van waterschap Limburg is in de directe omgeving van de planlocatie geen oppervlaktewater gelegen.

3.6 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.

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 -mv
- Woningen zonder kruipruimte: 0,3 m -mv
(Vloerpeil van woningen 0,30 m + maaiveld)
- Tuinen en openbare groenvoorzieningen: 0,5 m -mv
- Primaire wegen: 1,0 m
- Secundaire wegen en woonstraten: 0,7 m

Het huidige maaiveld is gemiddeld gelegen op een hoogte van circa 19,0 m +NAP in het oosten tot 18,1 m +NAP in het westen. De GHG is ingeschat op 16,40 m +NAP. De ontwatering zal ten aanzien van de (bouw)peilen in de toekomstige situatie voldoende zijn. Geadviseerd wordt om de toekomstige bouwpeilen circa 20 cm hoger aan te leggen dan het naastgelegen wegpeil.

3.7 Riolering

In de Schoolstraat is een gemengd stelsel gelegen.

4 GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK

4.1 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 25 november 2020 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 monsternamenpunten zijn op kaart vastgelegd.

Met behulp van een edelmangrondboor (diameter 10 cm) zijn in totaal 3 boringen geplaatst. De boringen zijn tot maximaal 5 m -mv doorgezet teneinde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. Na het verrichten van de boringen zijn de in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd.

Op de locatieschets in bijlage 2 is de situering van de meetpunten aangegeven. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 3).

4.2 Lokale bodemopbouw

De bovengrond bestaat voornamelijk uit zwak humeus, zwak tot matig siltig, matig fijn tot zeer grof zand en sterk zandige klei. Bovendien is de bovengrond plaatselijk zwak tot sterk grindig en is een bijmenging van puin aangetroffen.

De ondergrond bestaat uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof zand. Vanaf circa 1,50 m -mv is de ondergrond bovendien zwak grindig. De ondergrond is plaatselijk matig gley- en matig oerhoudend.

Verder zijn er zintuiglijk geen storende lagen in de ondergrond waargenomen.

4.3 Grondwaterniveau

In de boorgaten is een grondwaterstand* aangetroffen van 3,40 m -mv tot 4,10 m -mv. Dit verschil in grondwaterstanden is te verklaren door het verschil in maaiveldhoogte tussen boring 01 en boring 03.

** Opmerking:*

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 seizoensafhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuaties variëren per regio/gebied.

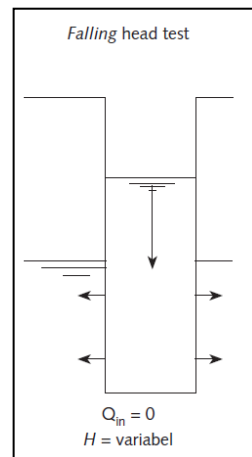
Een representatief beeld hiervan kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd en/of door tijdreeksanalyse van gedurende langere tijd gemonitorde peilbuizen uit de omgeving.

4.4 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 over een lengte van 1 m is geperforeerd. Na plaatsen van de filterbuis is water opgebracht. Voor het meten van de waterstandsaling 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 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 = h_t op tijdstip $t = 0$

4.5 Resultaten

Tabel 3 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 4. Bijlage 4 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden.

Tabel 3. Overzicht k-waarde per meting

Boring	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
01	3	100 – 150	Matig fijn zand, zwak siltig	1,0	Goed doorlatend
02	3	50 – 100	Matig fijn zand, matig siltig	2,4	Goed doorlatend
03	3	50 – 100	Matig fijn zand, zwak siltig	0,7	Vrij goed doorlatend
(*A) De meest representatieve meting is gebruikt voor het berekenen van de (verzadigde) doorlatendheid.					

Tabel 4. 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)	

4.6 Beoordeling

De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is onder andere afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem, de aanwezigheid van stoorlagen (klei en leem). Econsultancy acht bodemlagen met een minimale doorlatendheid van 1,0 m/dag geschikt voor infiltratie van hemelwater.

De doorlatendheid van de bodem wordt over het algemeen geclassificeerd als vrij goed tot goed doorlatend, waarbij k-waarden van 0,7 tot 2,4 m/dag zijn aangetoond.

Op basis van textuur is de meting ter plaatse van boring 01 lager dan verwacht zou worden. Dit kan verklaard worden door de kleilaag die erboven is aangetroffen. De kleilaag zorgt voor inspoeling van kleiige deeltjes in de lagen er onder.

De gemeten bodemlaag van boring 03 bevat humeuze delen. Dit kan de lagere doorlatendheid van deze bodemlaag verklaren.

Op basis van de resultaten uit het waterdoorlatendheidsonderzoek zijn infiltratiemogelijkheden tot circa 1,5 m -mv beperkt mogelijk. Geadviseerd wordt om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van 0,7 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5.

Om te voorkomen dat een voorziening niet naar behoren functioneert adviseert Econsultancy om, ter plaatse van de eventueel toekomstige infiltratievoorziening(en), specifiek extra boringen en doorlatendheidsmetingen uit te voeren.

5 WATERRELEVANT BELEID

De planlocatie is gelegen binnen het beheersgebied van waterschap Limburg en de gemeente Venlo.

5.1 Waterschap Limburg

Waterbeheerplan 2016-2021

Het waterschap is binnen de provincie naast de waterkwantiteit- en waterkwaliteitsbeheerder van het watersysteem tevens de beheerder van de waterkeringen. In het waterbeheerplan 2016-2021 zet het waterschap de koers uit voor het toekomstig waterbeheer in Limburg en geeft zij aan hoe zij invulling wil geven aan de taak om te zorgen voor veilige dijken, droge voeten, en voldoende schoon water. In het plan is onder meer vastgelegd hoe men het watersysteem en de waterkeringen op orde wil brengen en behouden.

Keur

Om haar taak uit te kunnen voeren kent het waterschap naast haar beleid de keur als regelgeving. De keur is een verordening waar gedoogplichten, geboden en verboden in staan. De regels gelden voor handelingen, werkzaamheden en veranderingen die worden uitgevoerd of aangebracht in, op of in de nabijheid van waterkeringen, watergangen en kunstwerken. De keur bevat de ligging en maatvoering van waterstaatkundige werken en waterpartijen, alsmede de onderhoud- en beschermingszones. Dit is omsloten via de bij de keur behorende legger als kaart.

Ten gevolge van de verwachte klimaatverandering zal de neerslagintensiteit toenemen. Hierdoor neemt het risico op wateroverlast toe. Bij afvoer en lozing van hemelwater afkomstig van nieuw aangelegd verhard oppervlak wordt daarom het stand-still beginsel (waterneutraal bouwen) gehanteerd. Dit wil zeggen dat er ten gevolge van de aanleg geen extra hemelwater mag worden geloosd ten opzichte van een lozing die vanaf onverhard terrein plaatsvindt (2 l/s/ha).

Het lozen van hemelwater afkomstig van nieuwe verhard oppervlak is op grond van de uitvoeringsregel 'lozen van hemelwater afkomstig van verhard oppervlak' dan ook alleen toegestaan als deze niet leiden tot een versnelde afvoer van hemelwater. Bij een lozing als gevolg van de aanleg van nieuw verhard oppervlak dient de initiatiefnemer zodanige infiltratie- en bergingsvoorzieningen te treffen dat een toename van de afvoer op het watersysteem wordt vermeden. Daarnaast moet ook altijd aan de zorgplicht worden voldaan als bepaald in artikel 3.1 van de Keur.

Uitgangspunt verwerking hemelwater

Een initiatiefnemer (particulier of bedrijf) is in de eerste plaats zelf verantwoordelijk voor de verwerking van hemelwater dat op zijn perceel (en daarop staande gebouwen en verharding) valt. In het geval niet alles kan worden verwerkt, heeft de gemeente in het kader van haar hemelwaterzorgplicht (Waterwet) de taak het overtollige hemelwater te verwerken. De gemeente kan hieraan specifieke normen stellen m.b.t. de opvangplicht op particulier terrein of verwerkt eventueel zelf het (overtollige) hemelwater. Uiteindelijk mag het (overtollige) hemelwater dat niet is geïnfiltreerd conform de normen van het waterschap m.b.t. het lozen op het watersysteem (gedoseerd) aangeboden worden op het watersysteem dat door het waterschap wordt beheerd. Iedereen (particulieren, bedrijven en gemeenten) die op het watersysteem loost moet aan deze normen voldoen.

Ten aanzien van het stand-still beginsel (waterneutraal bouwen) worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bij uitbreiding van verhard oppervlak wordt regenwater middels dynamische bergings-/infiltratievoorzieningen door de initiatiefnemer terug in de bodem gebracht (waterneutraal bouwen).
- Ook bij kleine ontwikkelingen vangt de initiatiefnemer zijn eigen water op, geen ondergrens.

- Onder dynamische berging wordt verstaan de berging die te allen tijde beschikbaar is voor het bergen van neerslagwater. Bij bergingen die in open verbinding staan met het grondwater hanteren we hiervoor de ruimte boven de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG). Onder statische berging verstaan we de extra berging die mogelijk beschikbaar is maar die niet gegarandeerd beschikbaar is.
- Dynamisch bergings/infiltratievoorzieningen dienen minimaal gedimensioneerd te worden op een neerslaggebeurtenis met herhalingstijd 1:100, gemiddeld klimaatscenario 2050. Voor Noord- en Midden-Limburg dient daarbij een buiduur van 24 uur te worden gehanteerd, zijnde 100 mm.
- Bij de omvang van de benodigde berging/infiltratie mag rekening worden gehouden met de leegloop en de infiltratie gedurende 24 uur.
- Als infiltreren aantoonbaar niet of nauwelijks mogelijk is kan een dynamische bergings-/infiltratievoorziening aangelegd worden met leegloopvoorziening. Om afwenteling naar benedenstrooms te voorkomen mag hiermee in Noord- en Midden-Limburg maximaal 2l/s/ha geloosd worden. Bij grote ontwikkelingen (>50 ha) dient de initiatiefnemer altijd modelmatig aan te tonen dat dit benedenstrooms niet tot problemen leidt.
- Er dient boven de inhoud van de dynamische berging een waking gehanteerd te worden van minimaal 25 centimeter. Geadviseerd wordt om een waking van 50 centimeter te hanteren. Aan de bovenkant van de voorgeschreven dynamische berging dient een calamiteitenleegloop aangelegd te worden met een maximale leegloop van 10l/s/ha. Aan de bovenkant van de voorziening mag een noodoverlaat worden aangebracht.
- Als het neerslagwater verpompt wordt (zoals vaak bij pot- en containerteelt het geval is) dient ook in beeld gebracht te worden wat de gevolgen zijn bij een 1:100 bui van 10 minuten, zijnde 30 mm. E.e.a. kan leiden tot aanvullende eisen aan de noodzakelijke pompinstallatie.
- Bij wijziging van de lozings situatie van bestaande verharde oppervlakken is realisering van de voldoende waterberging niet in alle situaties redelijkerwijs mogelijk. In die situaties streeft het waterschap naar een redelijkerwijs zo maximaal mogelijke omvang van waterberging.

5.2 Gemeente Venlo

Gemeentelijk Rioleringsplan (2014-2023)

Op 17 december 2014 heeft de gemeenteraad ingestemd met het Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) "Droge voeten in een gezonde leefomgeving", voor de periode 2014-2023. In het GRP staat de huidige toestand van het riool beschreven, wordt aangegeven hoe het systeem wordt beheerd, wordt een overzicht gegeven van de geplande (verbeter)maatregelen en worden financiële consequenties in beeld gebracht. Hierbij dient expliciet ingegaan te worden op de drie zorgplichten te weten afvalwater, hemelwater en grondwater.

Het vertrekpunt van de doelstellingen voor de komende planperiode is dat de gemeente Venlo het beleid van de afgelopen jaren continueert. De doelen die beschreven staan in het GRP zijn:

1. Doelmatige inzameling van het binnen gemeentelijk gebied geproduceerd stedelijk afvalwater.
2. Doelmatige inzameling en verwerking van afvloeiend hemelwater.
3. Beperken van structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming in het openbaar gemeentelijk gebied.
4. Het transport van het ingezamelde water naar een geschikt lozingspunt/verwerkingspunt; waar:
 - a. ongewenste emissies naar oppervlaktewater, bodem, grondwater zoveel mogelijk worden voorkomen
 - b. zo min mogelijk overlast voor de omgeving wordt veroorzaakt (in de breedste zin van het woord).

5. Doelmatig beheer en nastreven van duurzaamheid.

Bij het behalen van deze doelen wordt onderscheid gemaakt in de omgang met hemelwater in bestaande situaties of in nieuwe situaties.

Bestaande situaties

In de gebieden met een gemengd stelsel wordt het overtollige hemelwater afgevoerd via het gemengd stelsel. De gemeente wil in de gebieden die daar geschikt voor zijn en daar waar het doelmatig is, waterstromen scheiden bij de bron. Afhankelijk van de eisen van de oppervlaktewaterbeheerders behoort afvoer naar het oppervlaktewater ook tot de mogelijkheden. Ten aanzien van de afvoer van het hemelwater is de voorkeursvolgorde binnen Venlo: infiltreren(1), afvoer naar oppervlaktewater(2) of lozing op gemengd rioleringsstelsel, wanneer afkoppelen niet doelmatig is(3). Dit is conform de voorkeursvolgorde zoals opgesteld door de Limburgse waterbeheerders. Bij herinrichting van de openbare ruimte wordt de afweging gemaakt of afkoppelen mogelijk is op basis van activiteiten in de ruimte, bodemgesteldheid, etc.

Vooralsnog worden particulieren niet verplicht om hun verhard oppervlak af te koppelen. De gemeente wil het afkoppelen wel stimuleren door mee in te zetten op een regionale campagne (regionale samenwerking) om het bewustzijn van de burger te bevorderen.

In gebieden waar een druk- of persriool aanwezig is, bedoeld voor de inzameling van alleen afvalwater, is het niet toegestaan hemelwater hierop aan te sluiten. Hierop is handhaving (op basis van klachten, meldingen en monitoring) en controle noodzakelijk. Dit is een voortzetting van het huidige beleid.

Nieuwe situaties

De gemeente heeft een beslisboom afkoppelen opgesteld, hoe met hemelwater om te gaan in nieuwe situaties, zie bijlage 5. Voor nieuwbouw (en herbouw) geldt dat het afvalwater en hemelwater in ieder geval gescheiden moet worden ingezameld. Bij ruimtelijke ontwikkelingen met een uitbreiding van meer dan 2.000 m² verhard oppervlak, dient in het kader van de watertoets altijd overleg te worden gepleegd met gemeente, waterbeheerder(s) en initiatiefnemer via de watertoets. De waterhuishouding dient te voldoen aan een programma van eisen. Een van de eisen is dat de afvoer van het hemelwater kan plaatsvinden via een centrale infiltratievoorziening. Deze infiltratievoorziening dient te voldoen aan T=10 jaar (50 mm in 27,3 uur). Hierna mag overstorting op maaiveldniveau plaatsvinden naar het gemeentelijke riool of naar een voorziening. Een bui van 84 mm in 48 uur, met kans op voorkomen van eens per 100 jaar mag geen overlast veroorzaken voor derden.

6 TOEKOMSTIGE SITUATIE

6.1 Ontwikkeling

De planlocatie is een braakliggend terrein en de voormalige bebouwing is in 2015 gesloopt. Sindsdien is het terrein onverhard gebleven. De initiatiefnemer is voornemens om 11 levensloopbestendige woningen op locatie te realiseren.

6.2 Verhard oppervlak

Ten aanzien van het toekomstig verhard oppervlak wordt vooralsnog uitgegaan van een oppervlak van $\pm 2.655 \text{ m}^2$ (met inbegrip van bijgebouwen, erf verharding en/of bestrating). In het kader van de watertoets wordt 60% van het tuinoppervlak beschouwd als aanname voor de toekomstige omvang van de bijgebouwen en tuin/erfverhardingen. In tabel 5 staan de oppervlakten van de toekomstige bebouwing en verhardingen weergegeven. De oppervlakten zijn bij benadering en bepaald aan de hand van de ontwerptekening van de 11 levensloopbestendige woningen zoals opgenomen in bijlage 6.

Tabel 5. Gegevens toekomstig verhard oppervlak

Type verharding	Toekomstig verhard oppervlak (m ²)
Dak	± 775
Wegen en paden	± 770
Parkeren	± 390
Tuin*	± 720
Totaal	± 2.655

*60% verharding

6.3 Waterbergingsopgave

Op basis van de beslisboom (bijlage 5) geldt voor de toename van het verhard oppervlak van 2.655 m^2 bergingseis 3. Dit betekent dat in 24 uur 50 mm geborgen/geïnfiltreerd moet worden op eigen terrein. Dit komt overeen met een waterbergingsopgave van circa 133 m^3 ($2.655 \text{ m}^2 \times 0,050 \text{ m}$).

7 PLANUITWERKING

7.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten

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

- 100% afkoppeling van verhard oppervlak.
- Niet afwentelen op anderen in ruimte en tijd.
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit (vasthouden, bergen en afvoeren).
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren).
- De ontwikkeling dient hydrologisch neutraal plaats te vinden (HNO).
- De wateropgave baseren op de daadwerkelijke toekomstig verhard oppervlak. Vooralsnog is uitgegaan van 2.655 m².
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform 50 mm (T=10) gerekend over het aantal m².
- De maximale ledigingsduur van het systeem bij voorkeur gelijk of kleiner dan 24 uur.
- Calamiteit T=100 jaar in beschouwing nemen (mag niet tot overlast leiden).
- Aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG.
- GHG is ingeschat op 16,40 m +NAP (1,50 - 2,5 m -mv).
- Rekenwaarde infiltratiecapaciteit 0,7 m/dag;
- Elke demping moet voor 100% gecompenseerd worden.
- Bouwen volgens Duurzaam Bouwen (DuBo) principe.

7.2 Hemelwaterafvoersysteem

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) niet direct op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar separaat worden verwerkt.

Het hemelwater kan op eigen terrein worden opgevangen door de toepassing van een bovengrondse of een ondergrondse voorziening. Hieronder is een alternatief uitgewerkt van zowel de toepassing van een bovengrondse voorziening (wadi) als een ondergrondse voorziening (infiltratiekratten).

Wadi

Bij de voorbeeldberekening is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- GHG 16,40 m +NAP (1,50 - 2,5 m -mv);
- maximale diepte 0,5 m -mv;
- talud 1:3
- rekenwaarde doorlatendheid 0,7 m/dag;
- watercompensatie opgave 133 m³.

Wanneer een wadi wordt aangelegd met een diepte van 0,5 meter en een talud van 1 op 3 is, uitgaande van een volledige vulling, 324 m² benodigd om de volledige wateropgave te kunnen bergen. Ter plaatse van de twee groenstroken ten oosten van de bebouwing is voldoende ruimte aanwezig om deze wateropgave te kunnen bergen.

Groen en water wordt over het algemeen door bewoners als positief ervaren. De inrichting van de wadi draagt bij aan de positieve beoordeling van omwonende. Het is mogelijk om de wadi te combineren met speelmogelijkheden. Door het plaatsen van stapstenen of een boomstam worden de wadi's een aantrekkelijk speelelement, zowel in natte als droge tijden.



Bron links: Basisschool het Stadsveld Enschede



Bron rechts: Econsultancy

Om de veiligheid voor kinderen te garanderen is het raadzaam om een flauwer talud toe te passen.

Hemelwater wordt, indien mogelijk, zoveel mogelijk zichtbaar afgevoerd richting de wadi. Daar waar dit niet mogelijk blijkt zal afvoer verbuisd plaatsvinden.

Infiltratiekratten

Bij de voorbeeldberekening is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- GHG 16,40 m +NAP (1,50 - 2,5 m -mv);
- maximale hoogte van de infiltratiekratten van 0,6 m -mv;
- minimale gronddekking (belast) 0,5 m -mv;
- rekenwaarde doorlatendheid 0,7 m/dag;
- watercompensatie opgave 133 m³.

Om de wateropgave van 133 m³ met kratten te kunnen bergen zijn in totaal 319 kratten benodigd. Bij de berekening is uitgegaan van de inhoud van de Q-Bic+ Infiltratie unit van Wavin (417 liter). Er is gekozen voor de toepassing van de Q-Bic+ infiltratiekrat omdat deze inspecteerbaar en reinigbaar is. Het gebruik van andere systemen is uiteraard ook mogelijk.

Het Q-Bic+ infiltratiekrat van Wavin heeft de volgende kengetallen:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| → Holle Ruimte: | 95 % |
| → Lengte: | 1,2 m |
| → Breedte: | 0,6 m |
| → Hoogte: | 0,6 m |
| → Netto inhoud: | 417 liter (0,417 m ³) |
| → Aansluitingen: | 160, 200, 315, 400 mm buis |
| → Minimale gronddekking | |
| ○ Groenzones (onbelast): | 0,30 m |
| ○ Lichte verkeersbelasting: | 0,50 m |
| ○ Zware verkeersbelasting: | 0,75 m |

Wanneer de kratten niet worden gestapeld, is een minimaal oppervlak benodigd van circa 230 m² om 319 kratten te kunnen plaatsen (1,2 m x 0,6 m x 319 st.).

Een potentiële locatie voor het toepassen van infiltratiekratten is onder de parkeermogelijkheden. Deze zijn voldoende groot om het benodigde oppervlak van 230 m² te realiseren.

7.3 Lediging en calamiteit

De twee beschreven systemen zijn gedimensioneerd op een situatie waarbij in een korte tijd 50 mm neerslag valt. Wanneer er in een korte tijd meer neerslag valt dan 50 mm kan het water tijdelijk buiten de voorziening treden.

Bij de toepassing van een ondergrondse voorziening, zoals de infiltratiekratten, wordt uitgegaan van een overstort. Op basis van de beslisboom 'afkoppelen' kan in deze situatie de noodoverlaat worden aangesloten op het gemeentelijk stelsel. Daarnaast kan het overtollige water via het maaiveld afstromen richting het groene gebied. Hierbij dient afstroming van het hemelwater richting de woningen voorkomen te worden.

Bij de toepassing van een bovengrondse voorziening, zoals een wadi, kan in het groen gebied extra water worden opgevangen door te variëren in de maaiveldhoogtes. Door het creëren van hoogteverschillen in het maaiveld kan, bij hevige neerslag, extra water geborgen worden op de lager gelegen delen.

De mogelijkheden hiertoe zullen tijdens het verdere planproces bekeken moeten worden.

7.4 Riolering

Ten aanzien van de toekomstige situatie zal de ontwikkeling zorgen voor een toename in het aanbod van vuilwater op het riool.

Voor de berekening van het toekomstige aanbod en eventuele toename hierin, is voor de berekening uitgegaan van een gemiddeld verbruik van 120 liter per dag geproduceerd per IE. Per woning wordt uitgegaan van een gemiddelde woningbezetting van 2,5 bewoners. Dit betekent dat er dus $2,5 \times 120$ liter = 300 liter per dag per woning wordt geloosd. Conform het planontwerp zullen er in totaal 11 woningen worden gerealiseerd. Dit komt overeen met een aanbod c.q. toename van circa 3,3 m³/dag. De berekening is gebaseerd op basis van aannames en betreft derhalve een indicatie van hoeveelheden.

In overleg met de gemeente Venlo zal tijdens de verdere planvorming de mogelijkheden omtrent en de wijze waarop en hoe aangesloten kan worden op de riolering nader besproken moeten worden.

7.5 Kwaliteit

In de Nationale Pakketten Duurzaam Bouwen: Woningbouw nieuwbouw, Woningbouw beheer en Utiliteitsbouw is een tweetal maatregelen (S/U237 en S/U444) opgenomen die onder meer betrekking hebben op het verminderen van de emissie van milieubelastende stoffen naar het van daken afgevoerde hemelwater. Bij nieuwbouw wordt geadviseerd de emissies vanuit bouwmaterialen richting het oppervlaktewater zoveel mogelijk te beperken in verband met de waterkwaliteit en zoveel mogelijk gebruik te maken van producten die voorzien zijn van een keurmerk. Daarnaast dient het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen zoveel mogelijk beperkt te worden en wordt geadviseerd bij voorkeur gebruik te maken van alternatieven hierin. Ook het wassen van auto's is bij afkoppeling van hemelwater niet wenselijk.

Bijlage 1 Topografische ligging



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

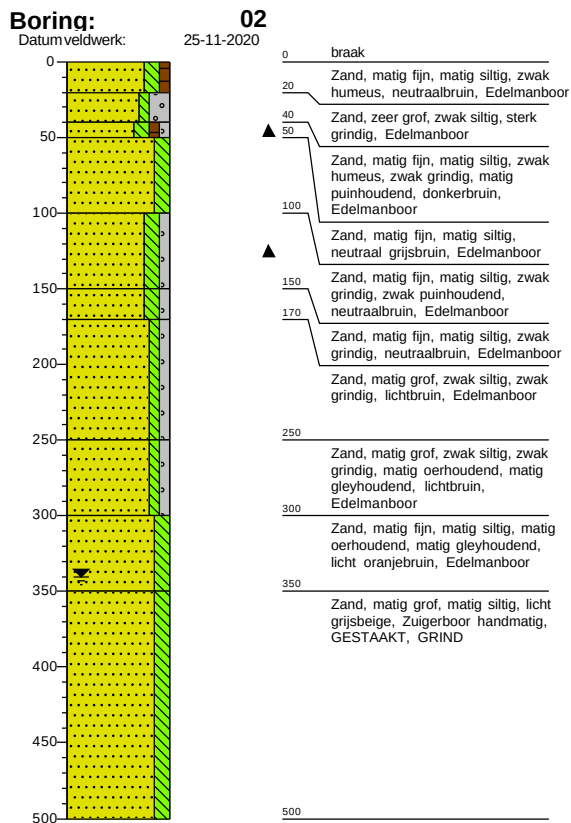
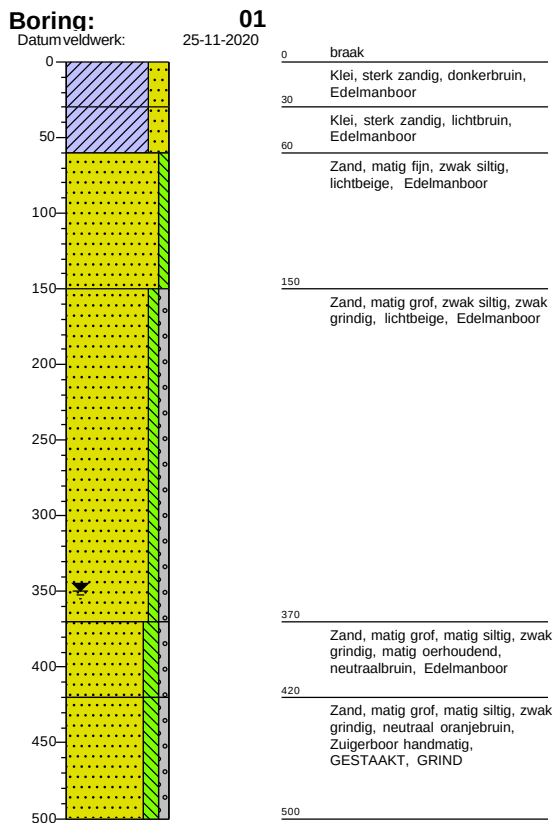
Bijlage 2

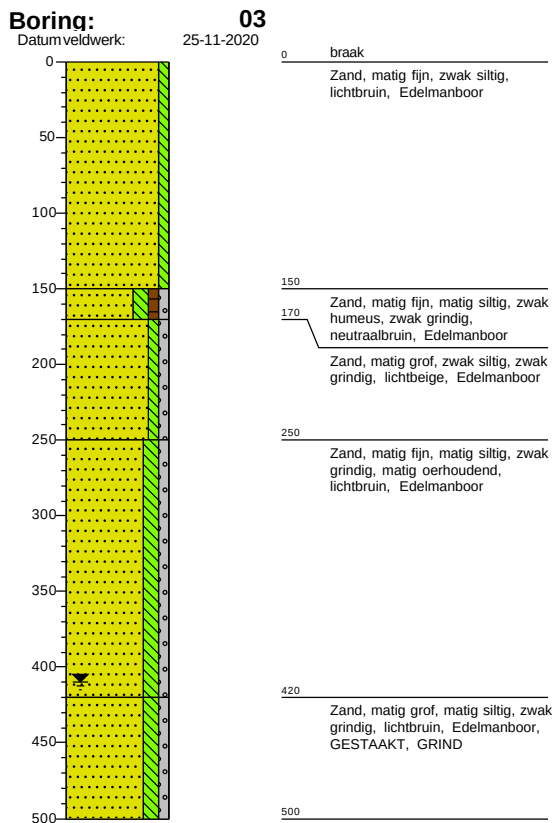
Situering boringen



Bijlage 3

Boorprofielen

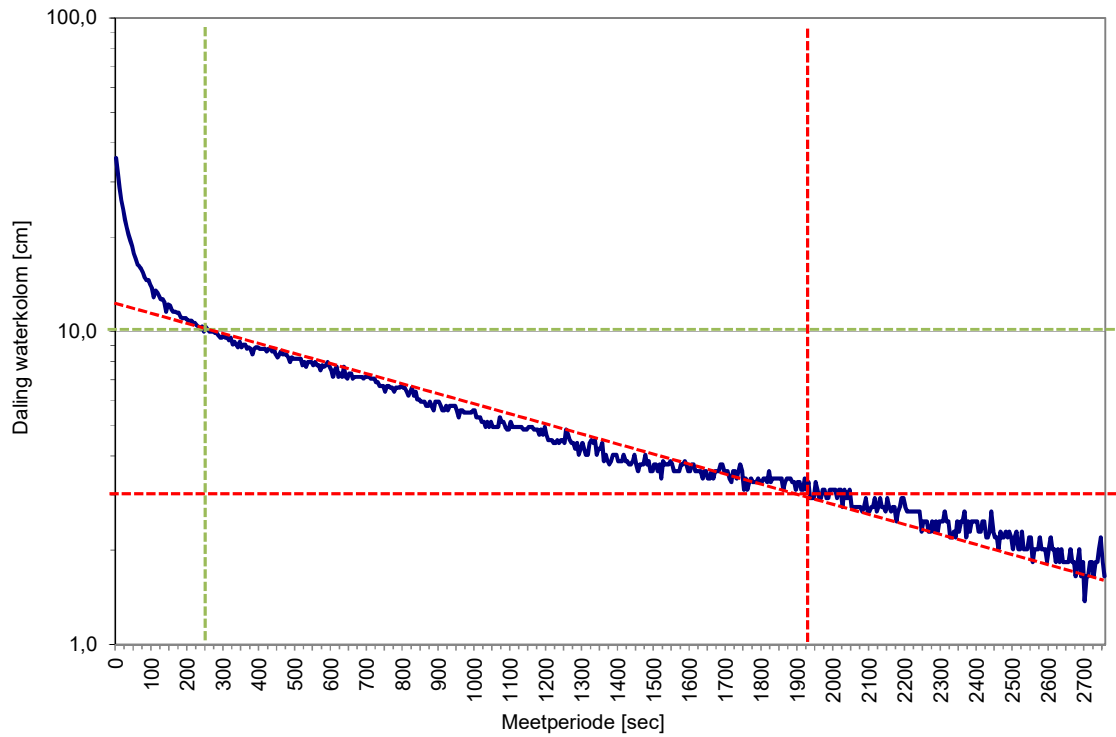




Bijlage 4

Berekende k-waarden

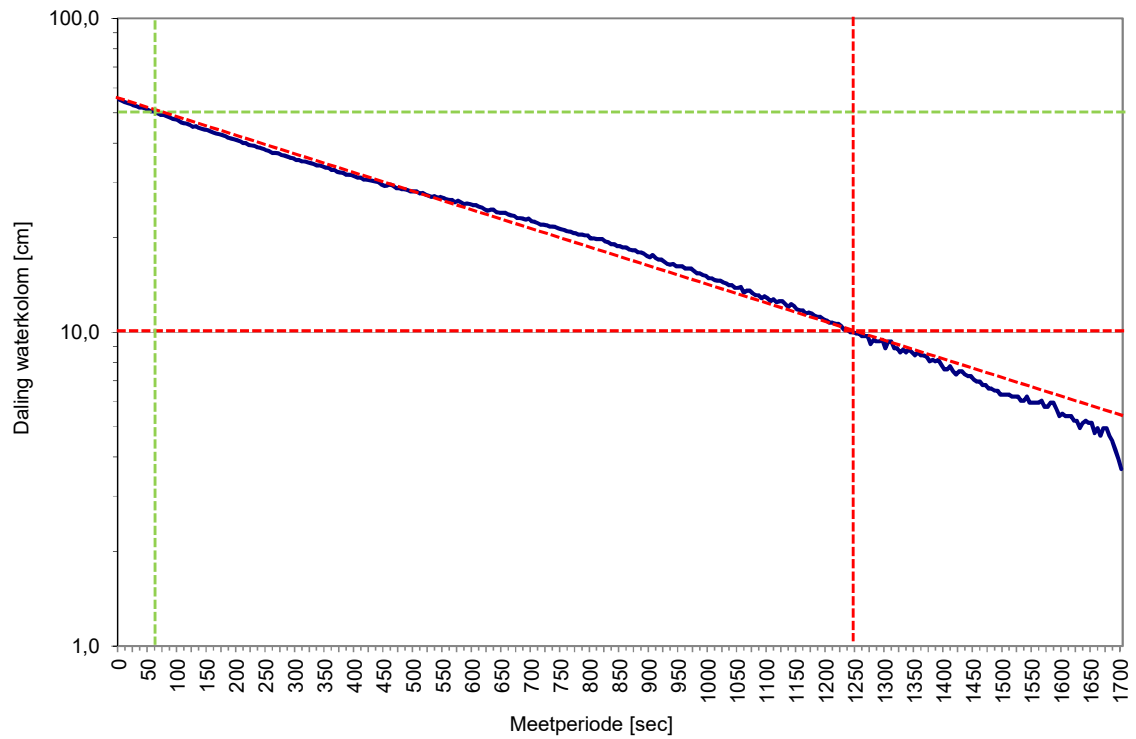
01 meting 3-3 [1,0-1,5 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1675
LOG h ₀ [cm]	10
LOG h _t [cm]	3
r [cm]	4,5
k m/dag	1,0

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

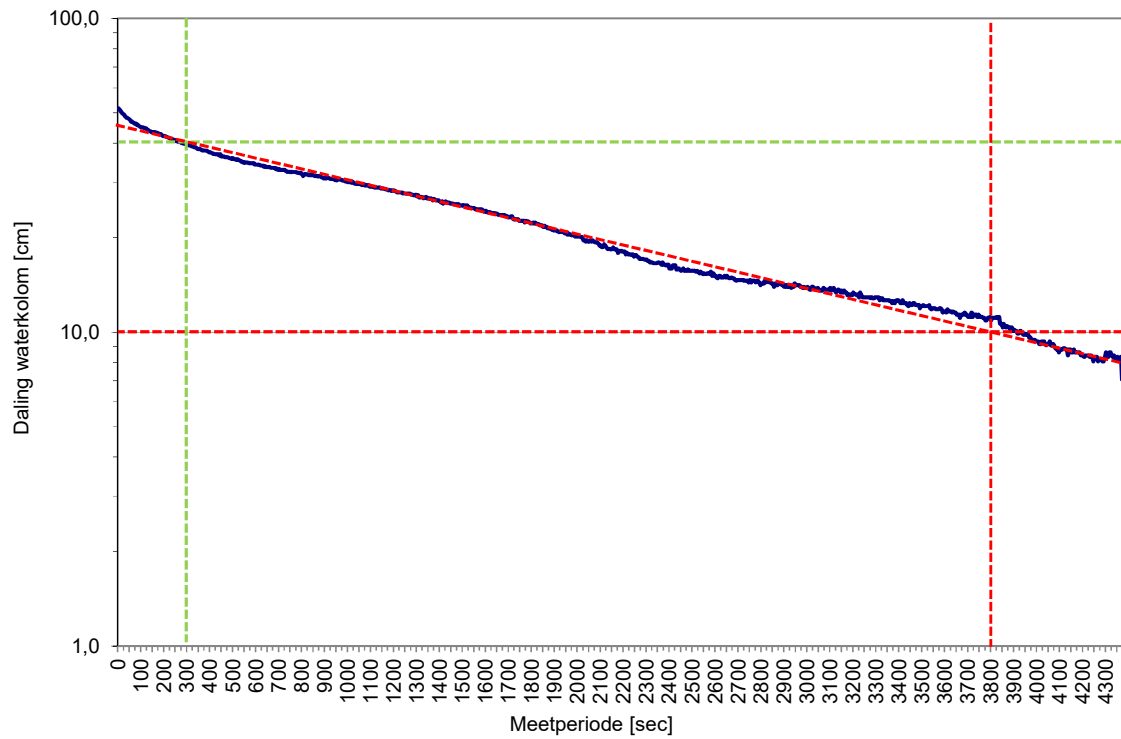
02 meting 3-3 [0,5-1,0 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1188
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	2,4

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

03 meting 3-3 [0,5-1,0 m -mv]



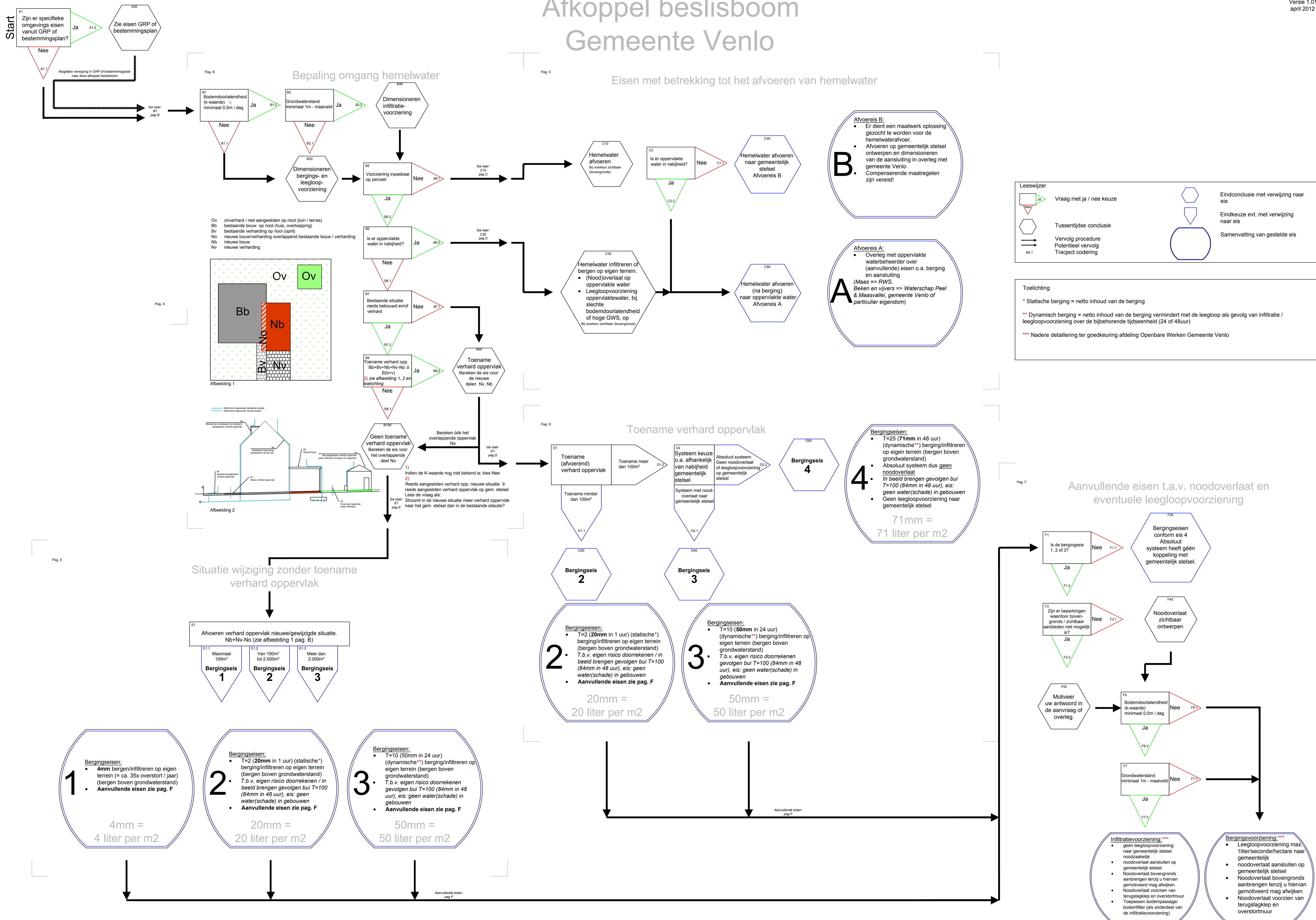
Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	3500
LOG h ₀ [cm]	40
LOG h _t [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	0,7

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

Bijlage 5

Beslisboom 'Afkoppelen' gemeente Venlo

Afkoppel beslissboom Gemeente Venlo



Bijlage 6

Ontwerptekening toekomstige situatie

Schoolstraat Velden

11 levensloopbestendige woningen



