

**Gecombineerd onderzoek en
bemalingsadvies**

Centrumplan Helvoirt

Opdrachtgever

Akertech B.V.
de heer W.F.C Rijpert
Postbus 89
5070 AB UDENHOUT

Adviesbureau

Geofox-Lexmond bv
Jules Verneweg 21-15
Postbus 2205
5001 CE TILBURG
Tel. 013 - 4582161
Fax 013 - 4553089

Status

Definitief, versie 1

Datum

10 oktober 2012

Projectnummer

20112794/WWIJ

Auteurs

de heer D.M.Smolders MSc

Paraaf:



de heer drs. W. Wijnja

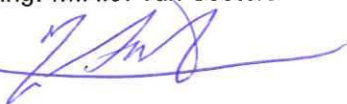
Paraaf:



Controle / vrijgave

de heer ing. M.A.J. van Seeters

Paraaf:



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Algemene gegevens locatie	2
	2.1 Locatiebeschrijving	2
	2.2 Geo(hydro)logische gegevens	3
	2.3 Grondwateronttrekkingen in de omgeving	4
	2.4 Historische gegevens	4
3	Uitvoering veldwerkzaamheden	8
	3.1 Algemeen	8
4	Resultaten veld- en laboratorium- werkzaamheden	10
	4.1 Milieukundig onderzoek	10
	4.2 Civieltechnisch onderzoek	12
	4.3 Geohydrologisch onderzoek	12
5	Bemalingsadvies	15
	5.1 Algemeen	15
	5.2 Bepaling bemalingsnoodzaak	16
	5.3 Opbarstrisico's putbodem	16
	5.4 Bemalingswijze	16
	5.5 Geohydrologische berekening	17
	5.6 Vergunningsaspecten	17
	5.7 Beïnvloeding van (eventuele) bekende verontreinigingen	18
	5.8 Zettingsrisico's	18
6	Conclusies en aanbevelingen	19
Bijlagen		
1	Situatietekeningen	
	1.1 Topografische ligging locatie	
	1.2 Situatietekening	
	1.3 Riooltekening	
2	Boorstaten	
3	Analyseresultaten	
	3.1 Grond	
	3.2 Grondwater	
4	Toetsingscriteria en toetsingstabellen	
5	Tabel opbarstrisico's putbodem	
6	Toelichting bodemonderzoek	
7	Toelichting constant debiet putproef	

1 Inleiding

In opdracht van Akertech B.V. heeft Geofox-Lexmond bv¹ een gecombineerd onderzoek uitgevoerd in het centrum van Helvoirt, ten behoeve van de reconstructie van het riool en de openbare ruimte. Voor het onderzoek zijn de volgende doelstellingen geformuleerd:

Milieukundig en civieltechnisch onderzoek

Het indicatief vaststellen van de milieukundige kwaliteit van de vrijkomende grond, en de civieltechnische hergebruikskwaliteit van eventueel aanwezige zandgrond in het cunet en ter plaatse van de riolering (op basis van korrelgrootteverdeling). Tevens wordt de milieukundige kwaliteit van het grondwater bepaald.

Geohydrologisch onderzoek

Het geohydrologisch onderzoek heeft tot doel het bepalen van de doorlatendheid van de ondergrond (verzadigde zone) en de grondwaterstanden op de locatie. Op basis van de gegevens wordt een oriënterend bemalingsadvies opgesteld. Tevens worden hierbij de invloedssfeer en de zettingsrisico's ter plaatse van zettingsgevoelige objecten in de directe omgeving van de locatie bepaald.

Voor het vooronderzoek (milieukundig, en civieltechnisch- onderzoek, en geohydrologische deskstudie) zijn de volgende gegevens verzameld en bestudeerd:

- bodemkundige en (geo-)hydrologische gegevens van de omgeving van het onderzoeksgebied uit de Grondwaterkaart van Nederland, de databank REGIS en de boorprofielen van nabij de locatie gelegen TNO-boringen (B45C0022, B45C0224 en B45C0388);
- beschikbare doorlatendheidsgegevens van de ondergrond in de omgeving van het onderzoeksgebied (inclusief onzekerheden) afkomstig van de databank REGIS van TNO;
- langjarige gegevens van de grondwaterstand uit het freatisch pakket en 1° watervoerend pakket, afkomstig van TNO peilbuizen nabij de onderzoekslocatie;
- gegevens met betrekking tot de (huidige) maaiveldhoogten en de aanwezige en aan te leggen rioolleidingen waaronder de situering van de leidingen met een vaste aanlegdiepte onderkant buis (b.o.b.-)hoogten zoals aangeleverd door de opdrachtgever ("Rioleringsplan Centrumplan Helvoirt" met kenmerk:120710, Akertech b.v., 2012);
- gegevens met betrekking tot de ligging en omvang van grondwaterbeschermingsgebieden en permanente grondwateronttrekkingen, zoals bekend uit het Provinciaal Waterplan;
- informatie beschikbaar bij de gemeente en provincie met betrekking tot de milieukundige bodemkwaliteit.

Ten behoeve van de verrichte veldwerkzaamheden is informatie met betrekking tot de ligging van kabels en leidingen binnen het onderzoeksgebied verzameld. Hiervoor heeft Geofox-Lexmond bv een KLIC-melding uitgevoerd.

Leeswijzer

In dit rapport worden de resultaten besproken van het veld- en laboratoriumonderzoek. In hoofdstuk 2 zijn de algemene locatiegegevens beschreven. In hoofdstuk 3 is de uitvoering van het veldonderzoek weergegeven, gevolgd door de resultaten ervan in hoofdstuk 4. Het bemalingsadvies wordt in hoofdstuk 5 besproken. In hoofdstuk 6 zijn de belangrijkste conclusies en aanbevelingen van het onderzoek weergegeven.

¹ De terreineigenaar is geen zuster- of moederbedrijf en komt niet uit de eigen organisatie zodat de onafhankelijkheid van het onderzoek is gewaarborgd.

2 Algemene gegevens locatie

2.1 Locatiebeschrijving

De onderzoekslocatie betreft het openbaar gebied in het centrum van Helvoirt, waaronder het Martinipad, de Kloosterstraat, en (een deel van de) Bloeymanstraat. Op de locatie wordt een brede school (met gemeenschapsvoorzieningen) en een zorgcentrum met wooneenheden gerealiseerd. Het te reconstrueren openbaar gebied heeft een oppervlakte van ca. 11.000 m², waarbij over een lengte van circa 600 meter het riool wordt vervangen (huidige riool (grotendeels) verwijderd, en nieuw aan te leggen RWA- en IT-riool wordt aangesloten op bestaand stelsel).

In een gedeelte van de Kloosterstraat (oppervlakte van 300 m²) wordt funderingsmateriaal onder de klinkers verwacht. In figuur 2.1 is een luchtfoto te zien van de onderzoekslocatie.

Tabel 2.1 geeft beknopt de locatiegegevens weer.

Tabel 2.1: Locatiegegevens

locatie			
locatie	:	Centrum Helvoirt	
gemeente	:	Haaren	
waterschap	:	De Dommel	
RD-coördinaten ¹⁾	:	X = 144.300	Y = 405.000 Z: 7,0 tot 7,6 m+ NAP ²⁾

¹⁾ Centrale coördinaten gebaseerd op het Rijksdriehoekstelsel.

²⁾ Terreinhoogte op basis van door opdrachtgever aangeleverde hoogtegegevens.



Figuur 2.1: Luchtfoto met indicatieve ligging onderzoekslocatie (bron: Google Maps)

De geografische ligging van de onderzochte locatie is weergegeven op tekening 1 (bijlage 1.1). Een situatieschets van de onderzoekslocatie is weergegeven op tekening 2 (bijlage 1.2).

Navolgend zijn enkele foto's van de locatie opgenomen.



Figuur 2.2 foto centraal deel onderzoekslocatie (Kloosterstraat)
(kijkrichting noordwest)



Figuur 2.3 foto zuidoostelijk deel onderzoekslocatie (Bloeymanstraat)
(kijkrichting noordoost)

2.2 Geo(hydro)logische gegevens

Tabel 2.2 geeft schematisch de globale geologische bodemopbouw in de omgeving van de onderzoekslocatie, zoals bepaald op basis van de REGIS-databank en vier representatieve nabijgelegen TNO-boringen (B45C0015, B45C0203, B45C0290 en B45C0393). De afzettingen zijn met toenemende diepte (van jong naar oud) weergegeven.

Tabel 2.2 Regionale bodemopbouw

diepte (m-mv)	formatienaam	samenstelling	geohydrologische eenheid
0 – 25	Boxtel-Liempde	zeer fijn tot zeer grof zand afgewisseld door enkele leem- of veenlagen	deklaag
25 – 70	Sterksel	zwak grindig, matig tot uiterst grof zand	1e watervoerende pakket (A)
70 – 85	Stramproy	hoofdzakelijk zand	1e watervoerende pakket (B)
> 85	Peize-Waarle	klei en leem	scheidende laag

Bron: REGIS-databank en TNO-boringen B45C0015, B45C0203, B45C0290 en B45C0393 (DINO-Loket, TNO).

De grondwaterstroming in het freatische pakket is globaal noordoostelijk gericht en heeft een gradiënt van circa 1 m/km (Grondwaterkaart van Nederland, 28-8-1971, kaartblad 45 West/Oost). Lokaal kan de stroming hiervan afwijken. Voor het 1^e watervoerend pakket is de grondwaterstroming globaal noordoostelijk gericht met een gradiënt van circa 0,4 m/km, verder blijkt de stijghoogte voor het 1^e watervoerend pakket ca. 1 meter lager dan die voor het freatisch pakket (Grondwaterkaart van Nederland, 28-8-1971, kaartblad 45 West/Oost).

Er bevinden zich twee TNO-peilbuizen in de nabijheid van de onderzoekslocatie met representatieve gegevens (recent en langdurig bemeten). Het betreft TNO-peilbuizen B45C0500 en B44C0420, beide gelegen op een afstand van circa 950 meter ten noorden van de onderzoekslocatie. Voor een overzicht van de ligging van peilbuis, de gemiddeld hoogste

grondwaterstand (GHG), de gemiddelde grondwaterstand (GG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG), wordt verwezen naar onderstaande tabel.

Tabel 2.3: Locatiegegevens, GLG, GG en GHG geraadpleegde TNO-peilbuizen.

Peilbuis nr.	Ligging, richting	maaiveldhoogte	filtertraject	meetreeks	GHG	GG	GLG
		(m + NAP)	(m-mv)		m + NAP	m + NAP	m + NAP
B45C0500	950 m, noordelijk	6,6	2,7 – 3,2	1995 – 2003	5,3	4,8	4,3
B45C0420	950 m, noordelijk	6,6	10,3 – 12,3	1995 – 2003	5,2	4,6	4,2

Op basis van het TNO-meetnet (grondwaterstanden) en de Grondwaterkaart (grondwaterverhang) wordt op de onderzoekslocatie een GHG van circa 5,7 m + NAP verwacht. De GG en GLG bedragen naar verwachting respectievelijk circa 5,1 en 4,7 m + NAP. Hierbij zijn de grondwaterstanden, gemeten op verschillende locaties, ruimtelijk geëxtrapoleerd naar de onderzoekslocatie op basis van het gevonden grondwaterverhang.

Benadrukt wordt dat de GHG, GG en GLG zijn bepaald met behulp van een relatief beperkte hoeveelheid grondwaterstandgegevens. Om meer inzicht in de grondwaterstand op de locatie te krijgen zijn door Geofox-Lexmond bv veldmetingen verricht (zie hoofdstuk 4).

2.3 Grondwateronttrekkingen in de omgeving

In het provinciale Waterplan (2010-2015) zijn de gegevens geïnventariseerd met betrekking tot de permanente grondwateronttrekkingen en de grondwaterbeschermingsgebieden.

In de directe omgeving van de locatie is geen geregistreerde permanente grondwateronttrekking aanwezig.

De locatie is niet gelegen binnen een waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied of een boringsvrije zone zoals opgenomen in de Provinciale Milieuverordening Noord-Brabant (PMV) 2010. Verder is de locatie evenmin gelegen binnen een beschermd waterhuishoudkundig gebied conform de Verordening Waterhuishouding Noord-Brabant 2009. Wel is ongeveer 50 meter ten oosten van de locatie een attentiegebied gelegen, behorende bij de natte natuurparel "Helvoirtse broek".

2.4 Historische gegevens

Ten behoeve van het onderzoek is contact opgenomen met de gemeente Haaren. Dit met het oog op de geplande bemaling in combinatie met de eventuele aanwezigheid van (bestaande) grond(water)verontreiniging(en) in de directe nabijheid van de onderzoekslocatie.

Bodemonderzoeksgegevens

Bij de gemeente Haaren zijn verschillende bodemonderzoeksgegevens van de onderzoekslocatie zelf of de directe omgeving bekend.

Op de locatie Kastanjelaan 15 is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Er zijn maximaal lichte verontreinigingen aangetoond in de boven- en ondergrond en het grondwater.

Ter plaatse van de WZSC Leyenhoff (Martinipad 2) is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Er zijn maximaal (plaatselijk) lichte verontreinigingen aangetoond in de boven- en ondergrond en (plaatselijk) een matige verontreiniging in het grondwater met nikkel. Na

herbemonstering van het grondwater, blijkt dat nikkel slechts in licht verhoogde concentraties voorkomt in het grondwater.

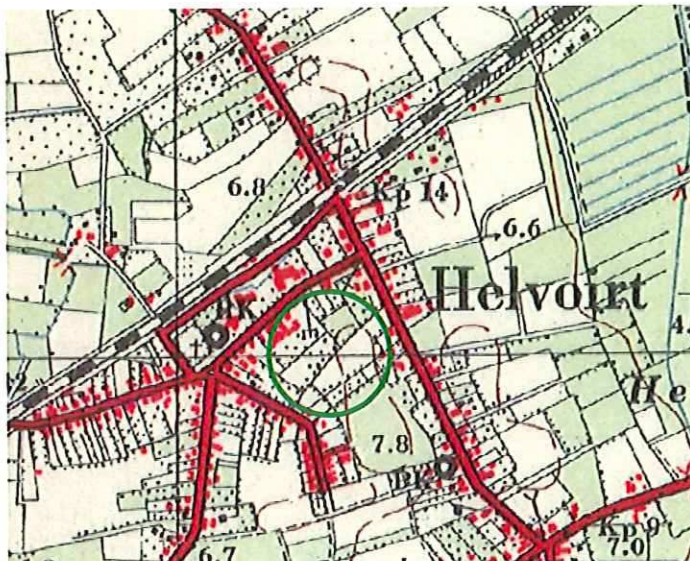
Uit het archief van Geofox-Lexmond zijn ook onderzoeksgegevens van de locatie Kastanjelaan 6 bekend. Ter plaatse is in het grondwater barium aangetoond in een licht verhoogde concentratie, waar in de grond geen stoffen zijn aangetoond boven de betreffende achtergrondwaarden. In dit rapport wordt tevens aandacht besteed aan een verontreiniging op de locatie van het voormalige spooremlacement aan de Stationsweg. Er is in zowel grond als grondwater sprake van een sterke verontreiniging met PAK en in het grondwater minerale olie. Deze sterke verontreiniging is (dus) niet meer aanwezig op de locatie Kastanjelaan 6. De verontreiniging is op circa 70 meter afstand gelegen van onderhavige onderzoekslocatie.



Figuur 2.4 situering verontreiniging Stationsweg t.o.v. Kastanjelaan 6 (luchtfoto: Google Maps)

Gegevens (historisch) gebruik omgeving locatie

De locatie ligt in de oudere kern van Helvoirt, zoals ook te zien op de kaarten uit onder andere 1910, 1956 en 1978, maar was grotendeels onbebouwd. De huidige situatie is sinds ongeveer 1988 niet (veel) veranderd, er hebben voor zover bekend geen activiteiten plaatsgevonden die tot noemenswaardige bodemverontreiniging hebben kunnen leiden. Er hebben enkel activiteiten plaatsgevonden op of nabij de locatie, met name aan de Kastanjelaan en de Torenstraat, met winkel- en kantoorfunctie en kleinschalige bedrijvigheid (zoals bouw- en timmerbedrijven e.d.).



Kaart kadaster 1956 (www.watwaswaar.nl)



Kaart kadaster 1978 (www.watwaswaar.nl)

Onderstaande locaties (met voor bodemverontreiniging relevante activiteiten) zijn opgenomen in het historisch bodembestand van de provincie Noord-Brabant:

- Stationsweg: spoorwegemplacement (buiten de invloedssfeer van bemaling);
- Kastanjelaan 4a: hbo-tank (ondergronds);
- Kastanjelaan 8: hbo-tank (ondergronds), schildersbedrijf;
- Kastanjelaan 12: hbo-tank (ondergronds);
- Kastanjelaan 14: hbo-tank (ondergronds);
- Torenstraat 16: hbo-tank (ondergronds);
- Bloeymanstraat 14: hbo-tank (ondergronds).

Van bovengenoemde "tank"locaties is bekend dat de tanks KIWA gecertificeerd zijn verwijderd of gereinigd, maar dat van de locatie Bloeymanstraat 14 de gegevens ontbreken.

Algemeen bodemkwaliteit

De onderzoekslocatie heeft in de bodemfunctiekaart van de gemeente Haaren, de functie van 'Wonen'.

Conclusie vooronderzoek

Op basis van bovenstaande gegevens is geen directe aanleiding om aan te nemen dat in het openbaar gebied gewerkt zal worden in een verontreinigde bodem. Ook zijn er geen verontreinigingen bekend die door bronneringswerkzaamheden beïnvloed worden.

3 Uitvoering veldwerkzaamheden

3.1 Algemeen

De werkzaamheden zijn uitgevoerd met inachtneming van de richtlijnen en kwaliteitseisen zoals genoemd in de Beoordelingsrichtlijn veldwerk voor milieuhygiënisch bodem en waterbodemonderzoek en mechanisch boren van de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, nummer 2000 "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek" (kortweg: BRL SIKB 2000) en de werkprotocollen VKB Protocol 2001 (Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen) en VKB Protocol 2002 (Het nemen van grondwatermonsters).

Een algemene toelichting op de werkwijze bij het verrichten van boringen, het plaatsen van peilbuizen en het bemonsteren van de grond en het grondwater is weergegeven in bijlage 6. De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door de volgende geregistreerde veldmedewerkers: Geofox-Lexmond bv

- de heer M. van Diemen (werkzaamheden conform VKB Protocol 2002);
- Van de Giessen milieupartners bv
- de heer D.K.J. van de Giessen (werkzaamheden conform VKB Protocol 2001);
- de heer M.A.J. Gloudemans (werkzaamheden conform VKB Protocol 2001).

Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd conform het AS3000 kwaliteitssysteem door een onafhankelijk, door de Raad voor Accreditatie erkend laboratorium, te weten ALcontrol. In tabel 3.1 is een overzicht opgenomen van de uitgevoerde veld- en laboratoriumwerkzaamheden, die gebaseerd zijn op de NEN5740 (Bodem – Landbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond (januari 2009). Uitgangspunt is dat er sprake is van een onverdachte locatie. De boordiepten zijn vervolgens afgestemd op de werkdiepten.

Tabel 3.1: Uitgevoerde veld- en laboratoriumwerkzaamheden

veldwerkzaamheden	analyses					
	boringen aantal	diepte (m-mv)	grond / fundering aantal	pakket *	grondwater aantal	pakket / meting*
Centrumplan	15 (boringen)	1,0	6	standaardpakket grond	2	Putproef
Helvoirt	4 (boringen)	4,0	3	Zeefkromme SCG (grond)	2	standaardpakket gw
	2 (peilbuizen)	4,0	1	Indicatief fundering	2	lozingpakket

* standaardpakket grond
 Zeefkromme SCG
 Indicatief fundering
 constant-debiet putproef
 standaardpakket gw
 lozingpakket

lutum, organische stof, 9 metalen, PAK, som PCB en minerale olie
 droge stof, org stof, en o.a. fractie < 2µm, < 20µm, < 63µm, < 2mm e.a.
 indicatieve analyse op samenstelling
 veldproef waarbij de lokale verzadigde doorlatendheid (k -waarde) wordt bepaald
 9 metalen, BTEXSN, VOCl's, minerale olie
 ammonium, ijzer en zuurstof

Toelichting werkzaamheden

Ten behoeve van het milieukundig onderzoek zijn op 20 september 2012, 21 boringen verricht, waarvan 2 boringen zijn afgewerkt met een peilbuis. Hierbij zijn nauwkeurige boorbeschrijvingen gemaakt, en is in het kader van het geohydrologisch onderzoek aandacht besteed aan het voorkomen van gleyverschijnselen. De opgeboorde grond is per 0,5 meter en/of per bodemlaag bemonsterd. Van de grondmonsters zijn zes mengmonsters (4 x bovengrond en 2 x ondergrond) samengesteld en geanalyseerd op het standaard-pakket. De resultaten zijn getoetst aan het referentiekader uit de Circulaire bodemsanering 2009 en aan het Besluit Bodemkwaliteit.

Hiernaast is van de zandgrond (2 x bovengrond én 1 x ondergrond) de korrelgrootteverdeling bepaald voor het vaststellen van civieltechnische herbruikbaarheid, waarbij getoetst wordt aan de standaard RAW-criteria "zand in zandbed" en "zand in aanvulling of ophoging".

Tevens is het funderingsmateriaal (puinfundering) beschreven (aard en dikte) en *indicatief* is vastgesteld of het materiaal milieukundig herbruikbaar is. Daarnaast is, ter bepaling van de indicatieve doorlatendheid in de (on)verzadigde zone, de korrelgrootteverdeling bepaald.

Omdat het voornamelijk niet duidelijk is of het onttrekkingswater op het riool of het oppervlaktewater wordt geloosd is het grondwater onderzocht op zowel een beperkt lozingspakket voor oppervlaktewater (ijzer-totaal, ammonium en zuurstof) als parameters die relevant zijn voor de lozing op het rioolstelsel van de gemeente Haaren (standaardpakket grondwater). De monsternamen van het grondwater heeft conform de richtlijnen in de VKB-protocollen, minimaal een week na plaatsing van de peilbuizen (te weten op 27 september 2012) plaatsgevonden. De resultaten van de grondwateranalyse worden getoetst aan het referentiekader uit de Circulaire bodemsanering 2009 en aan de indicatieve lozingsnormen voor lozing van bronneringswater op de riolering en/of het oppervlaktewater.

In de twee geplaatste peilbuizen zijn doorlatendheidsmetingen verricht in de verzadigde zone met een zogenaamde constant-debiet putproef². In bijlage 7 is een toelichting gegeven op de gehanteerde methodiek.

De posities van de boorpunten zijn aangegeven in bijlage 1.2.

² Bij het uitvoeren van een constant-debiet putproef wordt het grondwater met een constant debiet uit de peilbuis onttrokken en vervolgens, in de stationaire situatie, de verlaging van de grondwaterstand gemeten. Op deze wijze kan een indicatie over de doorlatendheid van de grond rondom het filter worden verkregen. In combinatie met de visuele beoordeling van de opgeboorde grond vormt dit een redelijk betrouwbare methode om de verzadigde doorlatendheid van de grond rondom het filter in te bepalen.

4 Resultaten veld- en laboratoriumwerkzaamheden

4.1 Milieukundig onderzoek

Fundering

Ter plaatse van boringen 23 en 24 is, parallel aan de Kerkstraat, een puinpad aangetroffen. Het betreft een 40 cm dikke puinlaag (dit betreft dus geen bodem), die met name bestaat uit betonpuin en zwak zandhoudend is. Hieronder is de "oorspronkelijke" zwak siltige, zeer fijn zandige bodem aanwezig.

Op basis van een indicatieve analyse op samenstelling wordt verwacht dat de puinlaag in aanmerking komt voor hergebruik als "bouwstof".

Grond en grondwater

Op diverse plekken zijn bodemvreemde bijmengingen in de vorm van puin, baksteen en kooldeeltjes waargenomen. Er is zintuiglijk geen asbestverdacht materiaal aangetroffen. In tabel 4.1 zijn de afwijkende bodemlagen weergegeven.

Tabel 4.1: Zintuiglijk waargenomen afwijkingen

Boring nr.	einddiepte (cm-mv)	traject van	(cm-mv) tot	afwijkingen
03	400	25	75	resten puin, resten kolen
06	100	0	50	resten baksteen
11	100	30	50	resten puin
14	400	60	100	sporen baksteen
20	80	7	80	resten puin
21	400	7	40	zwak puinhoudend

De certificaten met de analyseresultaten van het laboratoriumonderzoek zijn opgenomen in bijlage 3 van dit rapport. In bijlage 4 zijn de resultaten van de uitgevoerde analyses weergegeven in de vorm van toetsingstabellen.

Aangezien er lichte bodemvreemde bijmengingen zijn aangetroffen verspreid over de locatie is een extra mengmonster samengesteld van deze laag.

In tabel 4.2 zijn alleen de stoffen weergegeven die de (berekende) toetsingswaarden uit het in hoofdstuk 3 geschetste kader overschrijden. De overige geanalyseerde stoffen (in grond en grondwater) zijn niet aangetoond in gehalten boven de betreffende toetsingswaarden.

Tabel 4.2: Overschrijdingstabel grond en grondwater

(meng)monster	dieptetraject (m-mv)	analysepakket	parameters ⁽¹⁾	verontreinigingsgraad ⁽²⁾
grond				
MM01-bg	0,3 – 1,0	standaardpakket	--	--
boring 11, 14		grond		
MM02-bg	0,0 – 0,75	standaardpakket	kwik	*
boring 03, 06, 21		grond	lood	*
			zink	*
			pak-totaal	*
MM03-bg	0,07 – 0,6	standaardpakket	--	--
boring 01, 04, 05, 07, 08, 09		grond		
MM04-bg	0,0 – 0,75	standaardpakket	--	--
boring 02, 12, 16, 17, 18, 19		grond		
MM05-ogleem	1,2 – 3,1	standaardpakket	--	--
boring 01, 02, 03, 10, 14, 21		grond		
MM06-ogzand	1,0 – 2,0	standaardpakket	--	--
boring 01, 02, 03, 10, 14, 21		grond		
grondwater				
peilbuis 01	3,6 – 4,6	standaardpakket	barium	*
		grondwater		
peilbuis 02	3,2 – 4,2	lozingparameters	nikkel	*
		standaardpakket		
		grondwater		
		lozingparameters		

Toelichting tabel 4.2

- 1 uitsluitend de t.o.v. de toetsingswaarden verhoogde parameters zijn weergegeven
- 2 -- gehalte kleiner of gelijk aan de AW-waarde of S-waarde
- * gehalte boven de AW-waarde of S-waarde
- ** gehalte boven de T-waarde
- *** gehalte boven de I-waarde

Interpretatie resultaten

In het puinhoudende mengmonster van de bovengrond/toplaag (MM2bg: 0,0-0,75 m-mv) is kwik, lood, zink en PAK-totaal aangetoond in een gehalte boven de betreffende achtergrondwaarde. In het andere puinhoudende mengmonster van de toplaag (MM01bg 0,3-1,0 m-mv, zijn geen stoffen aangetoond in gehalten boven de betreffende achtergrondwaarden.

In de overige mengmonsters zonder bodemvreemde bijmengingen van zowel de bovengrond/toplaag (MM03bg en MM04-bg: respectievelijk 0,07-0,6 m-mv en 0,0-0,75 m-mv) als de ondergrond (MM05ogleem en MM06ogzand: respectievelijk 1,2-3,1 m-mv en 1,0-2,0 m-mv) zijn geen stoffen aangetoond in gehalten boven de betreffende achtergrondwaarden.

Het voorkomen van de licht verhoogde gehalten zware metalen en PAK-totaal is zeer waarschijnlijk te relateren aan het voorkomen van de bodemvreemde bijmenging in de bovengrond.

Toetsing Besluit bodemkwaliteit

De puinhoudend bovengrond is op basis van indicatieve toetsing aan het Besluit bodemkwaliteit herbruikbaar en voldoet aan de eisen voor de klasse "Wonen". Dit past in het beeld van de bodemkwaliteitskaart. Zowel de boven- als ondergrond zonder bodemvreemde bijmengingen is op basis van indicatieve toetsing aan het Besluit bodemkwaliteit herbruikbaar en voldoet aan de eisen voor de klasse "Achtergrondwaarde".

Volledigheidshalve dient opgemerkt te worden dat onderhavig onderzoek weliswaar een betrouwbare indicatie geeft van de milieukundige kwaliteit van de grond, maar formeel niet beschouwd kan worden als een partijkeuring in het kader van het Besluit bodemkwaliteit.

Grondwater

In het grondwater zijn barium en nikkel aangetoond in concentraties boven de betreffende streefwaarden. Deze stoffen komen in de regio vaker licht verhoogd voor en geven geen aanleiding voor aanvullend onderzoek. Omdat slechts sprake is van (plaatselijk) licht verhoogde concentraties, zijn met betrekking tot lozing naar verwachting ook geen belemmeringen. Wel wordt opgemerkt dat in het grondwater ter plaatse van peilbuis 2 een hoog ijzer- en ammoniumgehalte gemeten is, en ter plaatse van beide peilbuizen een laag zuurstofgehalte is aangetroffen. Normaal gesproken wordt het zuurstofgehalte bij bemaling hoger, en kan het ijzergehalte met eenvoudige maatregelen worden verlaagd.

Overigens zal het betreffende bevoegd gezag uitspraak moeten doen over de lozingseisen (gemeente Haaren en waterschap De Dommel voor lozing op de riolering en waterschap De Dommel voor lozing op het oppervlaktewater).

4.2 Civieltechnisch onderzoek

De certificaten met de analyseresultaten van het laboratoriumonderzoek zijn opgenomen in bijlage 3 van dit rapport. In bijlage 4 zijn de resultaten van de uitgevoerde grondanalyses weergegeven in de vorm van toetsingstabellen.

Na toetsing blijkt dat het zand uit een van de geanalyseerde mengmonsters van de ondergrond (mm07-og; 1,8-2,3 m-mv) wel voldoet aan het RAW-criterium voor 'zand in aanvulling of ophoging', maar niet aan de criteria voor 'zand in zandbed'. De resterende geanalyseerde mengmonsters van de ondergrond (mm08-og; 1,5-1,8 m-mv) en bovengrond (mm09-bg; 0,07-0,9) voldoen na toetsing aan de RAW-criteria voor "zand in zandbed" en "zand in aanvulling of ophoging".

Omdat de bodemlaag die niet voldoet aan de RAW criteria voor "zand in zandbed" laagjes leem bevat, wordt aanbevolen om met name in de ondergrond alert te zijn op het voorkomen van leemlagen én lemige zandlagen.

4.3 Geohydrologisch onderzoek

Bodemopbouw

In tabel 4.3 is de lokale bodemopbouw beknopt weergegeven. Uit de boringen blijkt dat de bodem een overeenkomstig beeld vertoont, wat betekent dat de bodemopbouw ter plaatse redelijk uniform is. De bodem bestaat tot de verkende diepte voornamelijk uit siltig, fijn zand. Vanaf circa 2,0 m-mv wordt een ongeveer één meter dikke leemlaag aangetroffen. Voor gedetailleerde boorprofielen wordt verwezen naar bijlage 2.

Tabel 4.3: Lokale bodemopbouw

diepte (m-mv)	classificatie	opmerkingen
maaiveld - 2,0	zwak tot matig siltig, zeer fijn tot matig fijn zand	- plaatselijk in top laag zwak humeus - geroerd; plaatselijk koolresten, zwak puinhoudend, sporen puin en/of sporen baksteen
2,0 - 3,0	zwak tot sterk zandig, leem	- plaatselijk laagjes zand
3,0 - 4,6 ¹	zwak tot matig siltig, zeer fijn zand	- plaatselijk laagjes leem

¹ einde diepste boring

Grondwaterstand

Op 27 september 2012 is de grondwaterstand gemeten in de geplaatste peilbuizen. In tabel 4.4 is de gemeten grondwaterstand in deze peilbuis weergegeven.

Tabel 4.4: Gemeten grondwaterstanden op 27 september 2012

peilbuis nr.	maaiveldhoogte	grondwaterstand
	(m + NAP) ¹	m-mv (m + NAP)
01	7,5	3,0 (4,5)
02	7,1	2,8 (4,3)

¹ de maaiveldhoogte op basis van hoogtegegevens uit aangeleverde rioleringstekening

De grondwaterstand is gemeten in een periode waar de grondwaterstanden naar verwachting rond de gemiddelde laagste grondwaterstand gelegen zijn. (bron: www.grondwaterstandinbrabant.nl)

Er blijken geen grote verschillen te zijn in de grondwaterstanden in de verschillende delen van het onderzoekstracé. Op basis van de veldmetingen wordt ingeschat dat de GHG, GG en GLG, zoals bepaald in het vooronderzoek (zie § 2.2), te hoog zijn ingeschat. In het vervolg van dit bemalingsadvies wordt voor de locatie uitgegaan van een GHG van 5,5 m + NAP. In samenhang hiermee worden de GG en de GLG eveneens naar beneden bijgesteld, respectievelijk naar 5,0 m + NAP en 4,5 m + NAP.

Doorlatendheid

Om inzicht te krijgen in de horizontale doorlatendheid van de verzadigde zone, zijn in de peilbuizen zogeheten constant-debietproeven uitgevoerd en is de korrelgrootteverdeling bepaald voor 3 grondmonsters.

Constant-debiet putproef

De resultaten van de uitgevoerde doorlatendheidsmetingen zijn in tabel 4.5 weergegeven. Ten behoeve van de putproeven is gebruik gemaakt van peilbuizen met een diameter van 3,2 cm en een filterlengte van 1 meter. De k-waarden zijn berekend met behulp van een rekenmodel volgens Hvorslev/Dachler (1951). Voor een gedetailleerde beschrijving van de uitvoeringswijze wordt verwezen naar bijlage 7.

Tabel 4.5: Berekende k-waarden

peilbuisnr.	filterstelling (m-mv)	bodemsamenstelling rondom filter	k-waarde (m/dag)
01	3,6 - 4,6	zwak siltig, zeer fijn zand	1,6
02	3,2 - 4,2	zwak siltig, zeer fijn zand	1,3

Korrelgrootteverdeling

De lokale doorlatendheid is op basis van de in het laboratorium bepaalde korrelfracties van de grondmonsters afgeleid met behulp van analytische formules. Ter bepaling van de doorlatendheidscoëfficiënt (k-waarde) uit de korrelverdeling zijn diverse benaderingsformules beschikbaar (Hazen, Seelheim, Beyer, etc.). Ze zijn gebaseerd op kenmerkende waarden zoals de korreldiameters d_{10} , d_{60} , d_{50} en de ongelijkvormigheidsgraad $U = d_{60} / d_{10}$. Op basis van meerdere berekeningen is de doorlatendheid berekend.

In navolgende tabel is een samenvatting van de resultaten weergegeven. Voor de uiteindelijke doorlatendheid is ervoor gekozen om de gemiddelde doorlatendheid van de berekende k-waarden aan te houden.

Tabel 4.6: Lokale doorlatendheid deklaag

Boring	Monstertraject (m-mv)	Gemiddelde berekende doorlatendheid (m/d)	Bodemopbouw
01	1,8 - 2,3	0,4	matig siltig, zeer fijn zand
14	1,5 - 1,8	12,5	zwak siltig, matig fijn zand
04, 08, 09, 11, 13, 17, 20 en 24	0,07 - 0,9	4,4	zwak siltig, zeer tot (voornamelijk) matig fijn zand

De afgeleide doorlatendheid komt ongeveer overeen met de doorlatendheid welke op basis van de bodemopbouw verwacht mag worden; een hogere k-waarde voor een grovere zandfractie en een minder siltige bijmenging.

Conclusies doorlatendheid

De bodemopbouw in de onverzadigde zone (circa 0 tot 2 m-mv) bestaat afwisselend uit zwak tot matig siltig, zeer fijn en matig fijn zand. Op basis van deze bodemafwisseling en de afgeleide doorlatendheden, wordt voor de onverzadigde zone een slechte (circa 0.5 m/dag) tot goede doorlatendheid (circa 10 m/dag) verwacht.

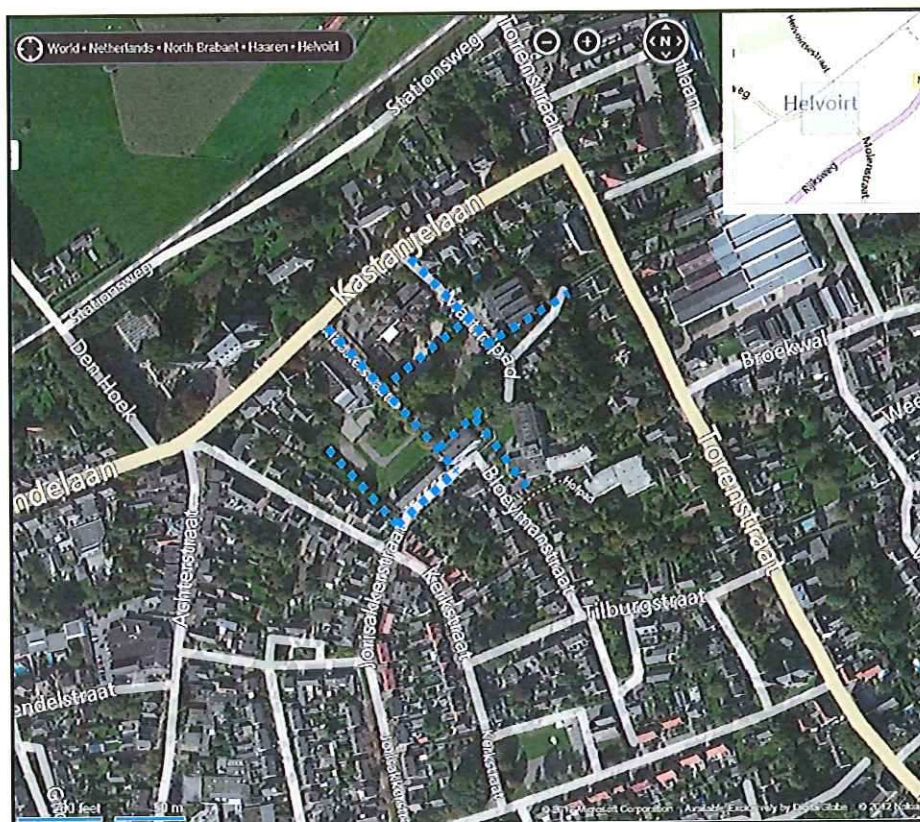
De bodemopbouw ter hoogte van het filtertraject (circa 2 tot 5 m-mv) bestaat voornamelijk uit zwak tot matig siltig, zeer fijn zand, en wordt tussen 2 en 3 m-mv onderbroken door een leemlaag. Op basis van deze bodemopbouw en de resultaten van de constant-debiet putproef, wordt voor de berekeningen ten behoeve van het bemalingsadvies (zie hoofdstuk 5) uitgegaan van een k-waarde van 3 m/dag (worst-case benadering).

5 Bemalingsadvies

5.1 Algemeen

Op de onderzoekslocatie zal het rioelstelsel over een lengte van circa 600 m¹ worden gereconstrueerd en zal de openbare ruimte opnieuw worden ingericht. De werkzaamheden ten behoeve van de rioelreconstructie (en dan met name de aanleg van het rioel) dienen in den droge te worden uitgevoerd.

De aanleghoogte (b.o.b.-hoogte) van het aan te leggen rioel (IT- en DWA-riool) vertoont op de locatie een beperkte variatie (tussen 5,3 en 5,5 m + NAP). Aangezien er geen noemenswaardige verschillen in bodemopbouw, grondwaterstanden en aanleghoogte gevonden zijn, worden ten behoeve van het bemalingsadvies geen verschillende deeltrajecten onderscheiden. In tabel 5.1 zijn de specificaties van het tracé aangegeven.



Figuur 5.1: Luchtfoto van het te onderzoeken rioeltracé
(bron: Bing Maps)

Tabel 5.1: Specificaties tracé rioolaanleg

Locatie	Lengte (m)	Gemiddelde maaiveldhoogte (m + NAP)	Maximale aanlegdiepte; b.o.b.-hoogte (m + NAP)
Centrum Helvoirt	600	7,3	5,3

Het onderzoek is erop gericht de meest geschikt geachte wijze van drooglegging van de sleuf en het daarvoor benodigde debiet te bepalen.

5.2 Bepaling bemalingsnoodzaak

Op basis van de gegevens van de verwachte gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG, zie 4.3) en de ontgravingsdiepte is een (globale) analyse gemaakt van de bemalingsnoodzaak tijdens de werkzaamheden. Om de drooglegging vast te stellen is gebruik gemaakt van een noodzakelijke drooglegging tot 0,5 meter onder de geplande ontgravingsdiepte (zie tabel 5.2).

Uit de analyse blijkt dat alleen voor een natte en gemiddelde periode een bemalingsnoodzaak geldt. Het onderzoek is erop gericht de meest geschikt geachte wijze van drooglegging van de sleuf en het daarmee samenhangende debiet te bepalen.

Tabel 5.2: Bepaling bemalingsnoodzaak

Locatie	GHG	(maximale) aanlegdiepte (b.o.b. hoogte) ¹		drooglegging ²		maximale verlaging ³
	m + NAP	m + NAP	m-mv	m + NAP	m-mv	m
Centrum Helvoirt	5,5	5,3	2,0	4,8	2,5	0,7

¹ gebaseerd op door opdrachtgever aangeleverde informatie

² 0,5 m onder het ontgravingniveau

³ op basis van GHG (worst case)

5.3 Opbarstrisico's putbodem

Aangezien de bemalingswerkzaamheden (ontgraving en grondwaterstandsverlaging) worden uitgevoerd in het freatisch pakket boven een minder goed doorlatende leemlaag is er mogelijk sprake van risico's voor opbarsten van de putbodem. Derhalve zijn voor het tracé de opbarstrisico's bepaald conform NEN 6740. Uit de berekeningen (zie bijlage 5) is gebleken dat geen risico's bestaan voor opbarsten van de putbodem (zekerheidsfactor is minimaal 2,0 en moet groter zijn dan 1). Een eventuele spanningsbemaling onder de leemlaag is derhalve niet noodzakelijk.

5.4 Bemalingswijze

Bij de bepaling van de meest geschikte bemalingswijze is gebruik gemaakt van de resultaten van het vooronderzoek, de veldwerkzaamheden en de ervaringen van Geofox-Lexmond bv.

Op grond van de verzamelde gegevens (slechte tot matige verzadigde doorlatendheid en een beperkte verlaging) en de eigen ervaringen, wordt voor het verlagen van de grondwaterstand een reguliere strengenbemaling (vacuumbemaling) voorgesteld aan één zijde van de te ontgraven sleuf. Geadviseerd wordt gebruik te maken van filters tot circa 5 m-mv, afhankelijk van het benodigde verlagingniveau (waarbij de filteromstorting wordt opgetrokken tot boven de aanwezige leemlagen). Hierdoor wordt ook eventueel water dat bovenop de waterremmende lagen gesitueerd is onttrokken. Aangeraden wordt de filters op een hart op hart afstand van circa 2 meter te plaatsen.

Daarnaast wordt geadviseerd voorafgaand aan de ontgraving nogmaals de grondwaterstanden te peilen, aangezien gedurende lage grondwaterstanden (< 4,8 m t.o.v. NAP), men mogelijk kan volstaan zonder bemaling (met uitzondering van een beperkte open bemaling voor het afvangen van freatisch water uit de deklaag).

Opgemerkt wordt dat de definitieve lay-out van het bemalingssysteem tijdig met de uitvoerend bronneerder dient te worden afgestemd, om zo (onnodige) overdimensionering te voorkomen.

5.5 Geohydrologische berekening

De geohydrologische berekeningen zijn uitgevoerd met een analytisch eendimensionaal stromingsmodel waarmee onder andere debieten en verlagingen kunnen worden berekend. In dit rekenmodel wordt één bodemlaag (deklaag) beschouwd, waarvoor geohydrologische eigenschappen, zoals bepaald in paragraaf 4.3, zijn aangehouden.

Uitgangspunten

De geadviseerde bemalingswijze (zie paragraaf 5.3) is voor de berekeningen als uitgangspunt gehanteerd. Er wordt vanuit gegaan dat het bemalingssysteem een opstarttijd heeft van 2 dagen. Indien de bemaling voor het weekend in werking wordt gesteld kunnen de werkzaamheden direct na het weekend aanvangen. Verwacht wordt dat de werkzaamheden gemiddeld circa 1 dag per 10 meter in beslag nemen. Voorgesteld wordt om een sectie van circa 50 meter te bemalen en de bemaling elke dag 10 meter op te schuiven, waarbij een sleufbreedte is aangehouden van 5 meter. De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in tabel 5.3.

Tabel 5.3: Verwacht bemalingsdebiet

Locatie	Berekend debiet per sectie (m ³ /uur)	Waterbezwaar per sectie (m ³)	Totaal waterbezwaar (afgerond) (m ³)	Invloedsfeer (na 5 dagen bemaling) (m)
Centrum Helvoirt (12 secties)	2	230	2.750	55

Het gemiddelde debiet is berekend op afgerond 2 m³/dag. De totale hoeveelheid te onttrekken water bedraagt afgerond circa 2.750 m³. Bij de debietberekeningen is uitgegaan van een stationaire situatie. Het initiële debiet ligt circa 60% hoger. De invloedsfeer van de bemaling is berekend op 55 m.

Voor het berekenen van de debieten is uitgegaan van de (ingeschatte) gemiddeld hoogste grondwaterstand. Indien de werkzaamheden worden uitgevoerd in een drogere periode zal het onttrekkingsdebiet lager uitvallen, en mogelijk geen bemalingsnoodzaak aanwezig zijn. Voor een hydrologisch gemiddelde situatie waarbij de grondwaterstand 0,5 m lager staat (gemiddelde grondwaterstand), zal het onttrekkingsdebiet circa 70% lager uitvallen.

5.6 Vergunningsaspecten

Onttrekking

Afhankelijk van de hoeveelheid grondwater die per tijdseenheid onttrokken wordt en de bemalingsdiepte en -duur kan een vergunning in het kader van de Waterwet vereist zijn. Over de vergunningplichtige projecten dient te allen tijde contact te worden opgenomen met Waterschap de Dommel.

Een vergunning in het kader van de Waterwet is vereist voor bronbemaling indien:

- de onttrokken hoeveelheid grondwater meer bedraagt dan 50.000 m³/maand;
- de onttrekking langer duurt dan 6 maanden;
- de onderzoekslocatie binnen een beschermd waterhuishoudkundig gebied gelegen is.

Een melding (bij het waterschap) voor het onttrekken van grondwater is vereist, indien de onttrokken hoeveelheid grondwater meer bedraagt dan 10 m³/uur.

Verwacht wordt dat het totale waterbezwaar niet meer bedraagt dan (afgerond) 3.000 m³. Hiermee valt het te bemalen debiet onder de 50.000 m³/maand. (zie tabel 5.3). Omdat de

werkzaamheden daarnaast naar verwachting binnen 6 maanden kunnen worden uitgevoerd en de locatie niet binnen een beschermd waterhuishoudkundig gebied ligt, is een vergunning in het kader van de Waterwet niet vereist.

Lozing

Voor lozing van bronneringswater geldt in principe de voorkeursvolgorde (retourinfiltratie (bodem), oppervlaktewater, hemelwaterriool en vuilwaterriool). De in bijlage 3.2 toegevoegde analyseresultaten van het grondwater dienen als onderbouwing van de aanvraag-procedure bij het betreffende bevoegd gezag, voor het lozen van bronneringswater.

5.7 Beïnvloeding van (eventuele) bekende verontreinigingen

Binnen de berekende invloedssfeer zijn, voor zover bekend, geen verontreinigingsgevallen bekend. Derhalve wordt niet verwacht dat de bemalingswerkzaamheden van invloed zijn op *bekende* verontreinigingsgevallen.

5.8 Zettingsrisico's

Als gevolg van grondwaterstandverlagingen kunnen zettingsrisico's optreden. Zettingen treden per definitie pas op als de grondwaterstand wordt verlaagd tot onder de GLG of de laagst gemeten grondwaterstand ooit (op zandige gronden). In onderhavig onderzoek wordt een GLG van 4,5 m + NAP gehanteerd (zie § 4.3).

Aangezien de grondwaterstand niet verlaagd wordt tot beneden de GLG, zijn zettingrisico's ten gevolge van de bemalingswerkzaamheden niet aan de orde.

6 Conclusies en aanbevelingen

In opdracht van Akertech B.V. heeft Geofox-Lexmond bv een gecombineerd onderzoek uitgevoerd in het centrum van Helvoirt. De aanleiding voor het uitvoeren van de onderzoekswerkzaamheden wordt gevormd door de geplande reconstructie van het riool en de herinrichting van het openbaar gebied. Op basis van de onderzoeksresultaten kunnen de navolgende conclusies worden getrokken:

Milieukundig (en civieltechnisch) onderzoek

Fundering

Parallel aan de Kerkstraat is een 40 cm dik puinpad aangetroffen. Hieronder is de "oorspronkelijke" zwak siltige, zeer fijn zandige bodem aanwezig. Op basis van indicatieve toetsing wordt verwacht dat de puinlaag herbruikbaar is als bouwstof.

Grond

De puinhoudende bovengrond (0,05-0,6 m-mv) is plaatselijk licht verontreinigd met kwik, lood, zink en PAK-totaal. Zowel de boven- als ondergrond zonder bodemvreemde bijmengingen is niet verontreinigd.

Het voorkomen van de licht verhoogde gehalten zware metalen en PAK-totaal is zeer waarschijnlijk te relateren aan het voorkomen van de bodemvreemde bijmenging in de bovengrond. Dit komt vaker voor in oud-"stedelijk" gebied en de gehalten zijn lager dan de tussenwaarde, waardoor er conform de Wet bodembescherming geen aanleiding is om nader onderzoek uit te voeren.

Toetsing Besluit bodemkwaliteit

De puinhoudend bovengrond is op basis van indicatieve toetsing aan het Besluit bodemkwaliteit herbruikbaar en voldoet aan de eisen voor de klasse "Wonen". Dit past in het beeld van de bodemkwaliteitskaart.

Zowel de boven- als de ondergrond zonder bodemvreemde bijmengingen is op basis van indicatieve toetsing aan het Besluit bodemkwaliteit herbruikbaar en voldoet aan de eisen voor de klasse "Achtergrondwaarde".

Volledigheidshalve dient opgemerkt te worden dat onderhavig onderzoek weliswaar een betrouwbare indicatie geeft van de milieukundige kwaliteit van de grond, maar formeel niet beschouwd kan worden als een partijkeuring in het kader van het Besluit bodemkwaliteit.

Civieltechnische kwaliteit

De zandige bovengrond voldoet na toetsing aan de RAW-criteria voor "zand in zandbed" en "zand in aanvulling of ophoging".

De zandige ondergrond is plaatselijk lemig en die bodemlaag voldoet na toetsing aan de RAW-criteria niet aan de eisen voor "zand in zandbed" maar wel aan de eisen voor "zand in aanvulling of ophoging". De zandige ondergrond zonder leemcomponent voldoet na toetsing aan de RAW-criteria voor "zand in zandbed" en "zand in aanvulling of ophoging".

Gezien de resultaten van de zeefkrommes wordt aanbevolen om met name in de ondergrond alert te zijn op het voorkomen van leemlagen én lemige zandlagen en om deze niet (onnodig) te mengen om de civieltechnische kwaliteit niet te verslechteren.

Grondwater

In het grondwater zijn barium en nikkel aangetoond in concentraties boven de betreffende streefwaarden. Deze stoffen komen in de regio vaker licht verhoogd voor en geven geen

aanleiding voor aanvullend onderzoek. Omdat slechts sprake is van (plaatselijk) licht verhoogde concentraties, zijn met betrekking tot lozing naar verwachting geen belemmeringen. Wel wordt opgemerkt dat in de peilbuizen een laag zuurstofgehalte en een hoog ijzergehalte gemeten is. Normaal gesproken wordt het zuurstofgehalte bij bemaling hoger, en kan het ijzergehalte met eenvoudige maatregelen worden verlaagd.

Overigens zal het betreffende bevoegd gezag uitspraak moeten doen over de lozingseisen (gemeente Haaren en waterschap De Dommel voor lozing op de riolering en waterschap De Dommel voor lozing op het oppervlaktewater).

Geohydrologisch onderzoek

De bodemopbouw is vrij homogeen. De bodem bestaat tot de verkende diepte voornamelijk uit siltig, fijn zand. De bovenste 0,5 meter is plaatselijk zwak puinhoudend of bevat sporen puin/baksteen/koolresten. Vanaf circa 2,0 m-mv wordt een ongeveer één meter dikke leemlaag aangetroffen.

De doorlatenheid van de verzadigde zone is matig en varieert van 1,3 tot 1,6 m/dag. Voor de modelberekeningen ten behoeve van het bemalingsadvies is (op basis van de doorlatenheid van de verzadigde zone) uitgegaan van een k-waarde van 3 m/dag (worst-case benadering).

Er blijken geen grote verschillen te zijn in de grondwaterstanden in de verschillende delen van het onderzoekstracé. De GHG wordt ingeschat op 5,5 m + NAP, de GG en GLG worden respectievelijk ingeschat op 5,0 m + NAP en 4,5 m + NAP.

Bemalingadvies

Ten behoeve van het bemalingsadvies worden geen verschillende deeltrajecten onderscheiden, aangezien er geen noemenswaardige verschillen in bodemopbouw, grondwaterstanden en aanleghoogte (b.o.b.-hoogte) gevonden zijn.

Bemalingsdebiet en invloedssfeer

Voor het berekenen van de debieten is uitgegaan van een GHG-situatie. Voor het trace bestaat zowel in een droge als in een gemiddelde perioden een bemalingsnoodzaak. De maximale drooglegging bedraagt 0,7 m ten opzichte van de GHG.

Voor een gegarandeerde drooglegging (0,5 m onder ontgravingsdiepte) wordt voor het verlagen van de grondwaterstand een reguliere strengenbemaling (vacuumbemaling) voorgesteld aan één zijde van de te ontgraven sleuf. Geadviseerd wordt gebruik te maken van filters tot circa 5 m-mv, afhankelijk van het benodigde verlagingsniveau (geperforeerd tot boven de leemlaag), met inhangers. Hierdoor wordt ook eventueel water dat bovenop de waterremmende lagen gesitueerd is onttrokken. Aangeraden wordt de filters op een hart op hart afstand van circa 2 meter te plaatsen. Indien de werkzaamheden worden uitgevoerd in een droge periode kan men mogelijk volstaan zonder bemaling (met uitzondering van een beperkte open bemaling voor het afvangen van freatisch water uit de deklaag). Opgemerkt wordt dat de definitieve lay-out van het bemalingssysteem tijdig met de uitvoerend bronneerder dient te worden afgestemd. Hierbij dient er op te worden toegezien dat (onnodige) overdimensionering wordt voorkomen.

Vergunningsaspecten

Een vergunningaanvraag is in het kader van de Waterwet niet vereist.

Voor lozing van bronneringswater geldt in principe de voorkeursvolgorde (retourinfiltratie (bodem), oppervlaktewater, hemelwaterriool en vuilwaterriool). De in bijlage 3.2 toegevoegde analyseresultaten van het grondwater dienen als onderbouwing van de aanvraag-procedure bij het betreffende bevoegd gezag, voor het lozen van bronneringswater.



Beïnvloeding verontreinigingen

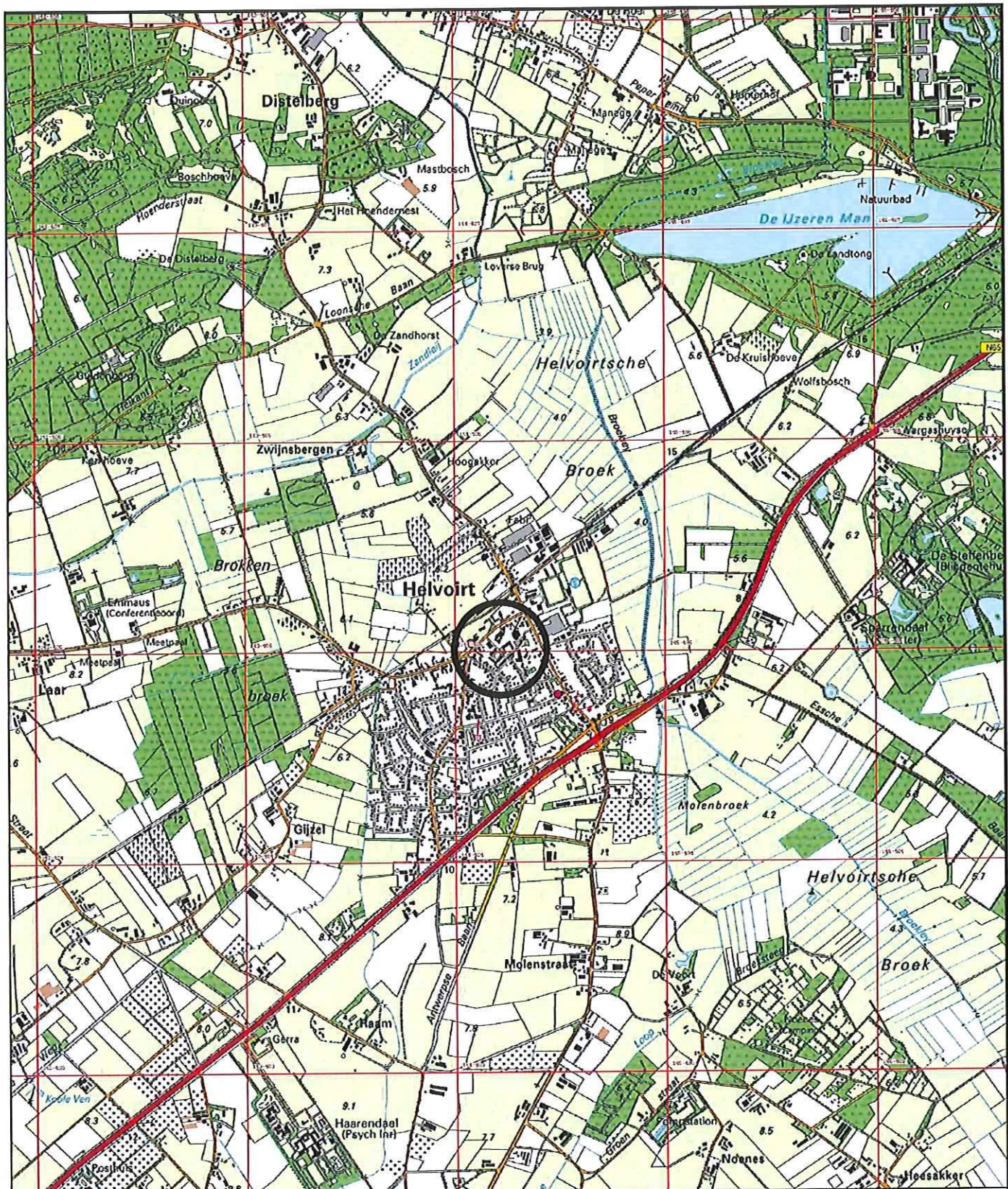
Binnen de berekende invloedssfeer zijn, voor zover bekend, geen verontreinigingsgevallen bekend. Derhalve wordt niet verwacht dat de bemalingswerkzaamheden van invloed zijn op bekende verontreinigingsgevallen.

Zettingsrisico's

De grondwaterstand wordt niet verlaagd wordt tot beneden de GLG, waardoor ten gevolge van de bemalingswerkzaamheden geen zettingrisico's aan de orde zijn.

Bijlage 1: Situatietekeningen

Bijlage 1.1: Topografische ligging locatie



Omschrijving:
Geografische ligging locatie

Bijlage:
1.1

Tekenaar:
DSMU

Schaal:
1:25000

Formaat:
A4

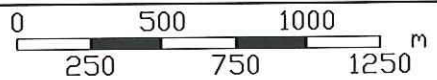
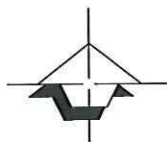
Datum:
4-10-2012

Accoord:
DSMU

Revisie:
5-10-2012

Project:
Centrum
te Helvoirt
Opdrachtgever:
Akertech bv

Projectnummer:
20112794/WWIJ

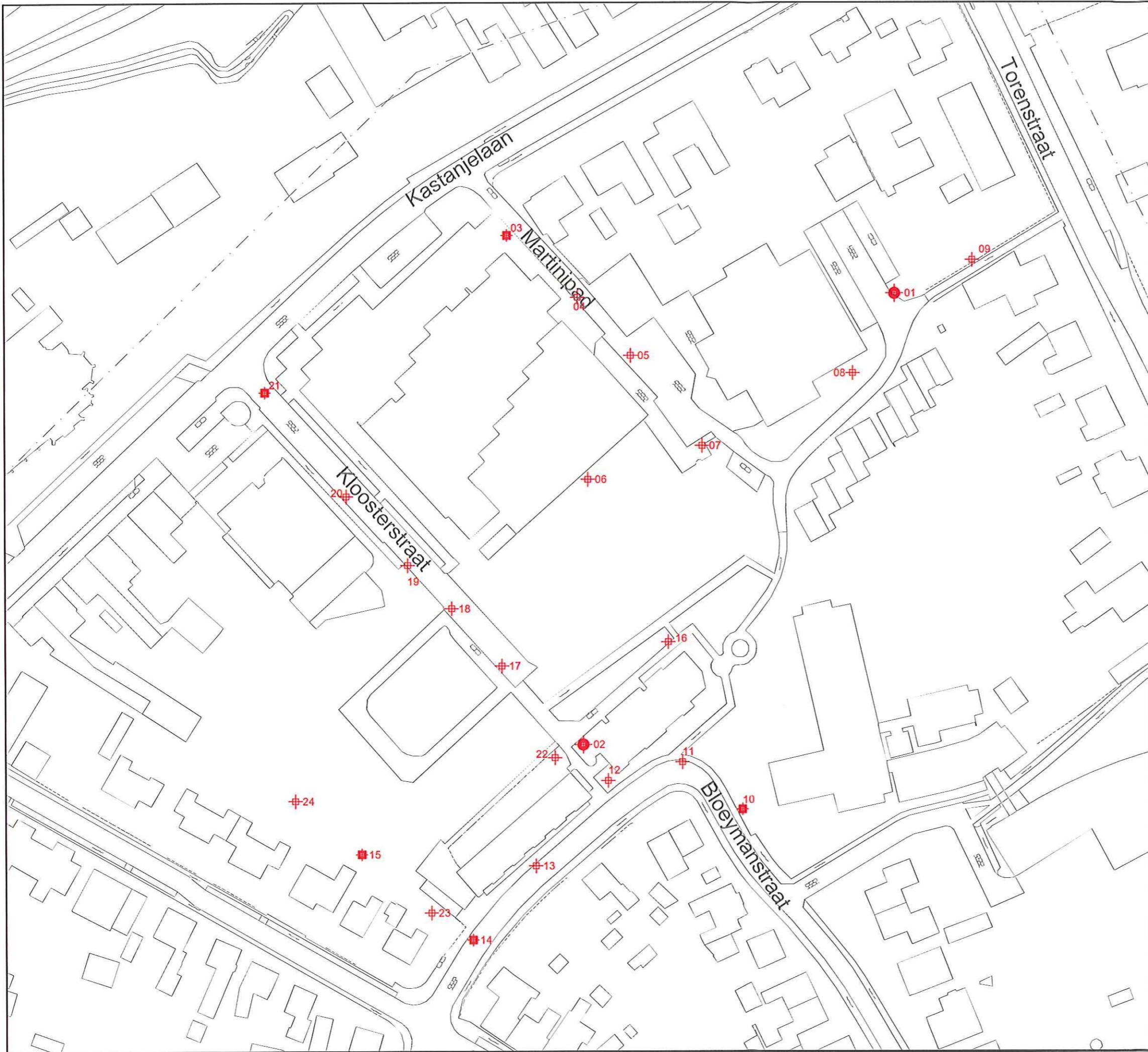


Geofox-
Lexmond







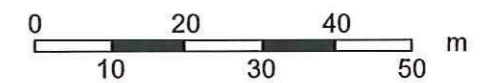
vestiging Tilburg
Jules Verneweg 21-15
Postbus 2205
5001 CE Tilburg
(013) 458 21 61
(013) 455 3039
www.geofox-lexmond.nl
info@geofox-lexmond.nl

Bijlage 1.2: Situatietekening met ligging boringen en peilbuizen



Legenda

-  grens onderzoekslocatie
-  boring tot 1,0 m-mv
-  boring tot 4,0 m-mv
-  boring met peilbuis



Klic melding: 12G282338; dd 10-09-2012

Omschrijving:
Situatietekening met ligging boringen en peilbuizen

Bijlage:
1.2

Project:
Centrumplan te Helvoirt
 Opdrachtgever:
Akertech B.V.

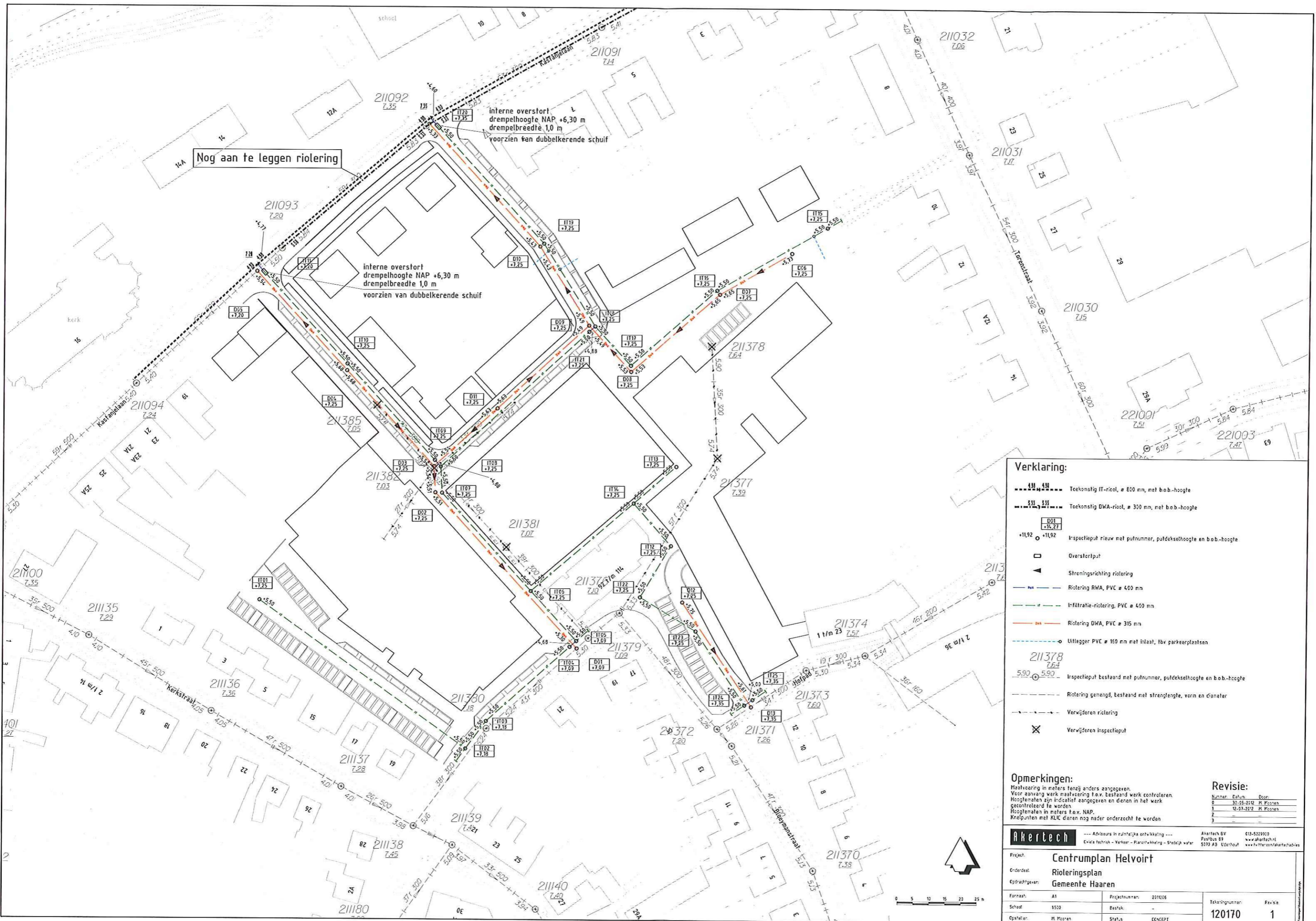
Projectnummer:
20112794/WWIJ

Tekenaar: DSMU	Schaal: 1:1000	Formaat: A3	Datum: 5-10-2012	Accoord: <i>BDV</i>	Revisie: 9-10-2012
-------------------	-------------------	----------------	---------------------	------------------------	-----------------------



vestiging Tilburg
 Jules Verreweg 21-15
 Postbus 2205
 5001 CE Tilburg
 (013) 458 21 61
 (013) 455 90 89
 www.geofox-lexmond.nl
 info@geofox-lexmond.nl

Bijlage 1.3: Riooltekening



Nog aan te leggen riolering

interne overstort
drempelhoogte NAP +6,30 m
drempelbreedte 1,0 m
voorzien van dubbelkerende schuif

interne overstort
drempelhoogte NAP +6,30 m
drempelbreedte 1,0 m
voorzien van dubbelkerende schuif

Verklaring:

- Toekomstig IT-riool, ø 800 mm, met bob-hoogte
- Toekomstig DWA-riool, ø 300 mm, met bob-hoogte
- Inspectieput riouw met putnummer, puldekselhoogte en bob-hoogte
- Overstortput
- Stromingsrichting riolering
- Riolering RWA, PVC ø 400 mm
- Infiltratie-riolering, PVC ø 400 mm
- Riolering DWA, PVC ø 315 mm
- Lijligger PVC ø 150 mm met lilaat, t.b.v. parkeerplaatsen
- Inspectieput bestaand met putnummer, puldekselhoogte en bob-hoogte
- Riolering gemengd, bestaand met strenglengte, vorm en diameter
- Verwijderen riolering
- Verwijderen inspectieput

Opmerkingen:
 Maatvoering in meters tenzij anders aangegeven.
 Voor aanvang werk maatvoering t.o.v. bestaand werk controleren.
 Hoogtematen zijn indicatief aangegeven en dienen in het werk gecontroleerd te worden.
 Hoogtematen in meters t.o.v. NAP.
 Kralpunten met KLIC dienen nog nader onderzocht te worden.

Revisie:

Nummer	Datum	Door
0	31-05-2012	M. Moenen
1	12-07-2012	M. Moenen
2		

Akertechniek - Adviseurs in ruimtelijke ontwikkeling - Akertechniek BV - 613-5239100
 Civiel techniek - Verkeer - Planontwikkeling - Stedelijk water - Postbus 69 - 5579 A3 Udenhout - www.akertechniek.nl

Centrumplan Helvoirt
 Rioleringsplan
 Gemeente Haaren

Formaat: A1	Projectnummer: 201006	Tekeningnummer: 120170	Revisie: 1
Schaal: 1:500	Bestek: -		
Opsteller: M. Moenen	Status: CONCEPT		