

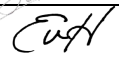
Vormvrije M.E.R.-beoordeling

Rioolvervanging Kanaalstraat en Damstraat in Utrecht

Stadsingenieurs
Post: Postbus 8375
3503 RJ Utrecht
Bezoek: Stadsplateau 1, Utrecht
Tel.: 06 392 766 95

projectnummer: 330.0141
datum: 10 februari 2022

versie: 01
status: definitief

	Naam	Datum	Paraaf
Opsteller	D. Mohan	10-02-2022	
Controleur	I. Marang	15-02-2022	
Groepshoofd	F. van der Vaart	16-02-2022	
Projectleider	E. van Haren	15-02-2022	

Inhoudsopgave

1	Inleiding	2
1.1	Vormvrije m.e.r.-beoordeling	2
1.2	Plan van Aanpak	2
2	Projectomschrijving	3
2.1	Algemeen	3
2.2	Uitvoering bouwput & bemaling	3
2.3	Planning & fasering	4
2.4	Omvang bemalingswerkzaamheden	4
3	Invloed van de bemaling op de omgeving	1
3.1	Inleiding	1
3.2	Zettingen	1
3.2.1	Inleiding	1
3.2.2	Bebouwing en infrastructuur	1
3.3	Bomen & stadsgroen	2
3.4	Archeologische waarden	2
3.5	Bodem- & grondwaterverontreinigingen	2
3.5.1	Algemeen	2
3.5.2	Lokaal	2
3.5.3	Regionaal	2
3.6	Beschermde gebieden	3
3.7	Zoet/zout grensvlak	3
3.8	Bodemenergie en grondwateronttrekkingen	3
3.9	Monitoring grondwaterstanden	3
3.10	Lozing bronneringswater	3
3.10.1	Locatie lozingspunten en -routen	3
3.10.2	Kwantiteit lozingswater	4
3.10.3	Kwaliteit bronneringswater	4
4	Monitoringsplan onttrekking, zettingen, VOCL en effluent	5
5	Werkmethodes	6
5.1	Bouwputconstructie	6
5.2	Onttrekkingssystemen	6
5.3	Fasering	6
5.4	Lozingsroute	6

Bijlagen

Bijlage 1: Ligging aan te leggen riool	8
Bijlage 2: Fasering bemaling Kanaalstraat en Damstraat met bijbehorende lozingsrouten	9
Bijlage 3: Bemalingsheet met uitgangspunten riolering	10
Bijlage 4: GHG- en GLG-verlagingscontouren	12
Bijlage 5: Kaart met Zettingsgevoeligheid omgeving	16

1 Inleiding

De Gemeente Utrecht is voornemens rioleringswerkzaamheden uit te voeren ter plaatse van de Kanaalstraat en Damstraat in Utrecht. Deze werkzaamheden worden in fasen uitgevoerd. In bijlage 1 is de ligging van het riooltracé weergegeven. Vanwege verschillende redenen is er voor gekozen het project in 2 fasen uit te voeren. De fasering van het project is in bijlage 2 weergegeven in het bemaling- en rioleringsplan. Deze beoordeling betreft beide fasen, namelijk Kanaalstraat (fase-1) en Damstraat (fase-2). Ten behoeve van de uitvoering is een bemalingsadvies¹ opgesteld.

De uitkomsten van het bemalingsadvies dienen als basis voor de vormvrije m.e.r.-beoordeling.

Uit het bemalingsadvies is gebleken dat de voorgenomen activiteit een grondwateronttrekking betreft van maximaal 731.492 m³ gedurende 308 dagen (niet aaneengesloten).

Deze activiteit wordt genoemd in bijlage C en D bij het Besluit milieueffectrapportage, maar blijft wel onder de drempelwaarde. De drempelwaarde is de minimale onttrekking waarboven de m.e.r.-verplichtingen gaan gelden. De drempelwaarde voor grondwateronttrekkingen bedraagt 1.500.000 m³ grondwater per jaar (categorie 15.2 uit bijlage D bij het Besluit).

Vanwege de genoemde ontrekkingshoeveelheid kwam naar voren dat de bemaling vergunningplichtig is en daarmee ook m.e.r.-beoordelingsplichtig is.

Deze vormvrije m.e.r.-beoordeling heeft betrekking tot genoemd bemalingsadvies en de geplande tijdelijke bemaling bij de uitvoering van de rioleringswerkzaamheden. In dit rapport wordt ingegaan op de uit te voeren bemaling, monitoring en de daarmee samenhangende aanmeldnotitie voor de vormvrije m.e.r.-beoordeling.

Deze beoordeling is gekoppeld aan de aanvraag voor een watervergunning welke wordt aangevraagd bij het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden.

1.1 Vormvrije m.e.r.-beoordeling

Een vormvrije m.e.r.-beoordeling houdt in dat voor elk besluit of plan dat betrekking heeft op activiteit(en) die voorkomen op de D-lijst die beneden de drempelwaarden vallen een toets moet worden uitgevoerd of belangrijke nadelige milieugevolgen kunnen worden uitgesloten. Voor deze toets wordt de term vormvrije m.e.r.-beoordeling gehanteerd. Dit betreft een extra controle waarbij bepaald wordt of een m.e.r. benodigd is ondanks dat de drempelwaarde niet wordt overschreden.

De beoordeling vindt plaats volgens het 'nee, tenzij'-principe, waarbij geen m.e.r. hoeft te worden opgesteld tenzij er sprake is van belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu

1.2 Plan van Aanpak

De werkzaamheden worden getoetst volgens Bijlage III van de Europese richtlijn 2011/92/EU. In artikel 4, lid 3 zijn de selectiecriteria opgenomen.

¹ Rapport bemalingsadvies rioolvervanging Kanaalstraat en Damstraat in Utrecht, project. nr. 330.0141, d.d. 10 februari 2022, opgesteld door Stadsingenieurs – GU.

2 Projectomschrijving

2.1 Algemeen

De werkzaamheden omvatten het verwijderen van een deel van het bestaande hoofdriool in zowel de Kanaalstraat en de Damstraat en deze complimenteren met een hemelwaterriool in 2 aaneengesloten fasen. Waarbij fase-1 aan de Kanaalstraat en fase-2 aan de Damstraat. Tevens zullen de diverse huis-/pand-aansluitingen langs beide straten en ook de aansluitpunten met de zijstraten van de Kanaalstraat ook worden vernieuwd en/of aangelegd tot aan de perceelgrenzen. Om het riool aan te leggen is een bemaling noodzakelijk. Voor het daarbij berekende waterbezwaar gelden de volgende uitgangspunten:

- de sleufafmetingen, putafstand, ontgravingshoogtes, vereiste verlagingen en tijdsduur van de bemaling zijn door de groep Infrastructuur van Stadsingenieurs GU geformuleerd in hun bemalingssheet Damstraat en –Kanaalstraat: 330.0141 Basisdocument Rioleringswerk Damstraat (HP), d.d. 14-10-2020 (zie bijlage 3) en rioleringstekening met tekeningnummer 330.0141.02.RIO.010-04 20210603 KsDs; onderdeel: Nieuwe situatie riolering van de Kanaalstraat en –Damstraat; Variant H, d.d. 03-06-2021 (zie bijlage 1);
 - de ontwatering bedraagt circa 0,25 minus ontgravingsniveau;
 - voor alle berekeningen is uitgegaan van een homogeen en isotroop watervoerend pakket;
 - gezien de bemalingsduur per deelfase zijn de verlagingen berekend op basis van het niet-stationaire onttrekkingsdebiet (zie GHG-en GLG verlagingcontouren in bijlage 4);
 - de debieten en bijbehorende verlagingen zijn berekend op basis van het niet-stationaire onttrekkingsdebiet; berekende waterbezwaren voor de aanleg van het.
 - Berekend waterbezwaar en invloedssfeer op basis van de gemiddelde grondwaterhoogstand (GHG); tijdens fase-1 op basis van de GHG-stijghoogte van NAP+0,25 m á +0,45 m en tijdens fase-2 een GHG-stijghoogte van NAP +0,40 m á +0,45 m NAP;
 - Berekende zettingen op basis van de gemiddelde grondwaterlaagstand (GLG); GLG-stijghoogte van NAP –0,10 m voor beide fasen (1 en 2).
- Geadviseerd wordt de werkelijke grondwaterstanden en stijghoogten te controleren in de peilbuizen op en nabij de projectlocatie zowel voor als tijdens de werkzaamheden.

In totaal wordt er ca. 1.437 m aangelegd. Met een verwachte gemiddelde aanlegssnelheid van ca. 25 meter per week wordt verwacht dat de werkzaamheden zich over ca. 308 dagen zullen voordoen en ook bemaald gaat worden.

2.2 Uitvoering bouwput & bemaling

De ontgravingshoogte bevindt zich veelal onder de freatische waterstand en de stijghoogte van het onderliggende watervoerende pakket. Om de werkzaamheden in den droge uit te voeren moeten de waterstand en stijghoogte worden verlaagd. Veelal wordt er tijdens het project gewerkt in een slecht doorlaatbare klei/veen laag. Uit meeste van de boringen/peilbuizen blijkt dat vanaf de ontgravingsdiepte (gemiddeld 2,5 m-mv) tot circa 15,0 m-mv (max. sondeerdiepte) er doorgaand zandmateriaal voorkomt onder de sleuf-bodem. Hierdoor is het gevaar van opbarsten van eventuele klei- en veenlagen onder de sleufbodem niet aan de orde.

Waar mogelijk word de verlaging met voorkeur gerealiseerd door toepassing van open bemaling. Om de benodigde verlaging te verkrijgen in bodems waar open bemaling niet toegepast kan worden of waar opbarsten van de slecht doorlaatbare sleufbodem voorkomen dient te worden, wordt (semi-) spanningsbemaling toegepast. Deze bemalingen worden waar mogelijk ondersteund door open bemaling om het waterbezwaar zo laag mogelijk te houden.

2.3 Planning & fasering

De werkzaamheden zijn voornemens in medio 2022 te starten. De fasering van de werkzaamheden is in bijlage 1 opgenomen. Elke fase wordt continue uitgevoerd en de bijbehorende bemaling per sleuf is in toepasselijke stappen gedeeld. Telkens wordt er ten meeste één zo'n stap bemaald en zodoende wordt overbodig bemalen voorkomen.

2.4 Omvang bemalingswerkzaamheden

Uitgaande van de minst gunstigste (worst-case) situatie is een prognose numeriek berekend in het waterbezwaar. De resultaten van de numerieke berekeningen zijn weergegeven in tabel 2.1 (voor Fase 2/ Damstraat) en in tabel 2.2 (voor Fase-1/ Kanaalstraat).

Het totaal waterbezwaar staat separaat vermeld in tabel 2.3.

Tabel 2.1: Resultaten debietberekeningen Fase-2 (Damstraat)

Sleuf-nummer	Te bemalen strengen	Lengte riool sectie (m)	Grondwaterstand verlaging (NAP ...m)	Te onttrekken gemiddeld debiet * (m ³ /dag)	Bemalingsduur Riolerings + Toestroming (dagen)	Bemalingsduur Archeologie (dagen)	Debiet Rioleringswerkzaamheden* (m ³)	Toestroming freatisch drain debiet ** (m ³)	Debiet Archeologie werkzaamheden ** (m ³)	Waterbezwaar (m ³)
S-55	V18-V17-H06-H02	59	-0,96	4444	12	5	53332	21333	22222	96887
S-56	V17-V01-H06-H02	59	-1,01	3959	12	5	47514	19006	19797	86317
S-57	V16-V16	13	-1,5	2384	3	5	7151	2861	11919	21931
S-58	V16-V15-H59-H03	53	-1,21	4413	10	5	44129	17652	22065	61781
S-59	V15-V01-H59-H03	53	-1,01	3652	10	5	36524	14610	18262	69396
Totaal		237		3771	47	25	188650	75460	94265	358376

* Numerieke berekening bemalingsdebieten

** Analytische berekening toestroming

Tabel 2.2 Resultaten debietberekeningen Fase-1 (Kanaalstraat)

Sleuf-nummer	Te bemalen strengen	Lengte rioolsectie (m)	Grondwaterstand verlagings (NAP ..m)	Bemalingsduur (dagen)	Te onttrekken gemiddeld debiet * (m3/dag)	Debiet Riolerings-werkzaamheden* (m³)	Toestroming freatisch drain debiet ** (m3)	Waterbezwaar (m3)
S-1	H58-H56	12,6	-0,7	2	1050	2101	840	2941
S-2	H57-56-V14	13,3	-0,89	3	1929	5786	2314	8101
S-3	H56-H53	8,2	-0,85	1	599	599	240	839
S-4	H53-H54	11,6	-1,05	4	950	3800	1520	5320
S-5	H54-55-VWA	26,2	-0,08	5	1627	8133	3253	11387
S-6	VWA-Billitonkade	22,0	-1,05	5	2110	10548	4219	14768
S-7	H53-50-V14-13	85,5	-0,85	15	827	12410	4964	17374
S-8	H51-H50	10,0	-0,43	2	669	1339	535	1874
S-9	H52-H50	14,9	-1,06	3	992	2976	1190	4166
S-10	H50-49-V13	10,1	-1,24	2	2458	4915	1966	6881
S-11	H49-48-V13-12	78,7	-0,85	15	870	13055	5222	18277
S-12	H48-45-V13-12	13,5	-1,32	3	905	2716	1086	3802
S-13	H46-H45	12,1	-0,43	2	401	802	321	1123
S-14	H47-H45	12,7	-0,92	2	2458	4917	1967	6883
S-15	H45-43-V12-11	101,3	-0,85	20	1852	37033	14813	51847
S-16	H44-43-V11	17,3	-1,42	4	622	2487	995	3481
S17	H43t/m39-V11-10	51,4	-0,63	10	873	8727	3491	12217
S-18	H40-H39	11,5	-0,43	2	820	1640	656	2296
S-19	H39-37-V10	7,1	-0,41	2	857	1713	685	2399
S-20	H38-H37	12,0	-1,36	2	2500	5001	2000	7001
S-21	H37-36-V10-9	47,8	-1,36	10	634	6337	2535	8871
S-22	H36-H34	3,6	-1,38	1	804	804	321	1125
S-23	H35-H34	15,1	-0,43	3	249	747	299	1045
S24	H34-32-V9-8	47,5	-0,63	10	834	8340	3336	11675
S-26	H32-H30	4,7	-1,07	1	449	449	180	629
S-25	H33-H32	14,9	-1,05	3	261	783	313	1096
S-27	H31-30-V8	29,6	-0,43	5	2002	10008	4003	14012
S-28	H30-29-V8-7	56,3	-0,63	10	1078	10783	4313	15097
S-29	H29-26-V7	10,2	-1,24	3	2002	6005	2402	8407
S-30	H26-H27	10,4	-0,43	2	67	133	53	186
S-31	H26-H28	14,9	-1,05	3	528	1583	633	2216
S-32	H26-25-V7-6	14,3	-0,63	7	1167	8167	3267	11433
S-33	H25-22-V6	10,7	-1,09	2	519	1039	415	1454
S-34	H24-H22	14,3	-1,14	3	825	2474	990	3464
S-35	H23-H22	10,7	-0,43	2	197	421	169	590
S-36	H22-21-V6-5	34,6	-0,63	7	648	4534	1814	6348
S-37	H21-H18	3,5	-1,26	2	518	1037	415	1451
S-38	H20-H18	12,9	-1,23	3	879	2638	1055	3693
S-39	H19-H18	11,2	-0,43	2	152	304	122	426
S-40	H18-17-V5-4	31,2	-0,63	5	950	4750	1900	6650
S-41	H17-H14	3,6	-1,25	2	569	1137	455	1592
S-42	H15-H14	9,8	-0,43	1	143	143	57	201
S-43	H16-H14	12,3	-1,32	3	930	2791	1116	3907
S-44	H14-12-V4-3	30,1	-0,63	5	693	3467	1387	4853
S-45	H13-H12	20,8	-0,43	3	320	960	384	1344
S-46	H12-H10	3,8	-1,21	2	39	77	31	108
S-47	H11-H10	12,8	-1,41	3	1268	3803	1521	5324
S-48	H10-8-V3-2	32,7	-0,63	5	965	4827	1931	6757
S-49	H9-H8	14,3	-1,5	3	320	960	384	1344
S-50	H8-H5	4,2	-1,21	1	1709	1709	683	2392
S-51	H5-6-H7	11,4	-0,43	2	68	137	55	191
S-52	H05-H04-V02-V01	37,4	-0,7	5	2223	11113	4445	15559
S-53	H04-H02-V01	13,5	-1,89	3	1769	5307	2123	7429
S-54	H01-H02	62,7	-0,63	10	2805	28048	11219	39267
Totaal fase-1		1200		236	999	266511	106605	373116

* Numerieke berekening bemalingsdebieten

** Analytische berekening toestroming

De debieten en het totaal waterbezwaar zijn voor beide fasen 1 en –2 in tabel 2.3 weergegeven.

Tabel 2.3 Waterbezwaar

	Lengte riool sectie	Bemalingsduur	Gewogen gemiddeld onttrekkingsdebiet	Gewogen gemiddeld onttrekkingsdebiet	Rioleringswerkzaamheid en onttrekkingsdebiet	Toestromingsdebiet	Archheologie onttrekkingsdebiet	Totaal waterbezwaar
Fase nummer	(m)	(dagen)	(m ³ /uur)	(m ³ /da g)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)
Fase 1	1200	236	42	999	266511	106605		373116
Fase 2	237	72	157	3771	188651	75460	94265	358376
<i>Fase 1 + 2</i>	<i>1437 m</i>	<i>308 dagen</i>	<i>99 m³/uur</i>	<i>2385 m³/dag</i>	<i>455162 m³</i>	<i>181196 m³</i>		<i>731492 m³</i>

De totale onttrekking ten behoeve van het drooghouden van de rioolsleuven zal naar verwachting ca. 731.492 m³ bedragen bij een totale bemalingsduur van 308 werkbare dagen. Het maximum gemiddeld debiet bedraagt ca. 164 m³/uur tijdens fase–1 (bemaling sleuf 54/kanaalstraat) en ca. 259 m³/uur tijdens fase–2 (bemaling sleuf 55/Damstraat).

3 Invloed van de bemaling op de omgeving

3.1 Inleiding

Als gevolg van de bemaling wordt de grondwaterstand en stijghoogte in de omgeving tijdelijk beïnvloed. Door de verandering van de grondwaterstand en stijghoogte kunnen neveneffecten optreden. Voor de beoordeling van de neveneffecten op een locatie wordt de hoogste verandering over alle berekende tijdstappen op die locatie als representatief geacht.

3.2 Zettingen

3.2.1 Inleiding

Deze paragrafen geven een algemeen beschrijving van de verwachte zettingen. Binnen de invloedssfeer van de bemaling bevinden zich ook zettingsgevoelige lagen (zowel klei als veen). De verwachte stijghoogtedalingen in GHG-situatie zijn substantieel (zie bijlage 3). De zettingsgevoeligheidskaart is in Stroomlijn geraadpleegd (zie bijlage 5), waarbij het projectdeelgebied zich bevindt in zowel en nabij zones geclassificeerd als “zeer gevoelig”.

De bebouwing naast de sleuf en de omliggende bebouwing zijn gezien de bouwjaar grotendeels op staal gefundeerd. Bij de oorspronkelijke aanleg van het riool en bij de bouwrijping van de woonwijk zal een gedeelte van de zettingen al zijn opgetreden.

Bij het uitvoeren van een indicatieve zettingsberekeningen door Crux² bleek dat de zettingen significant kunnen zijn. De berekeningen zijn uitgevoerd voor vier doorsneden die zijn gekozen in de buurt van monumentale panden. Dit zijn:

- doorsnede 1: Kanaalstraat 197
- doorsnede 2: Kanaalstraat 196
- doorsnede 3: Kanaalstraat 70 – 76
- doorsnede 4: Kanaalstraat 36

De maatgevende zettingen worden gevonden bij doorsnede 4 op de locatie Kanaalstraat 36. Deze bedragen maximaal 12 mm bij de sleuf en circa 8 mm op een afstand van 35m vanuit de sleuf. De berekende zakkingen aan de voor- en achterzijde van het pand Kanaalstraat 36 zijn $X_0 = 11$ mm respectievelijk $X_1 = 8$ mm. De verschilzakking over het pand is dus $\Delta v = 3$ mm. Met de aangehouden lengte van het pand van $L = 24$ m resulteert dit in een rotatiehoek van $\omega = 1 : 8000$. Hiermee wordt rekenkundig voldaan aan de norm $1 : 1000$ volgens de KEUR van de HDSR.

3.2.2 Bebouwing en infrastructuur

De bebouwing in de omgeving dateert van bouwjaar 1900 t/m 2014 (bron: provincie Utrecht) en valt binnen invloedgebied van de bemaling. Verder zijn er ook monumentale gebouwen aanwezig in de omgeving. De genoemde zettingsberekeningen zijn uitgevoerd bij de monumentale panden. In verband met eventuele schadeclaims wordt geadviseerd om tijdens bemalingswerkzaamheden de vervormingen en de grondwaterstand c.q. stijghoogte te monitoren. Voorafgaand aan de werkzaamheden zal hiervoor een monitoringsplan worden opgesteld. Het monitoringsplan bevat protocollen voor het meten en het toetsen van de metingen. Hierin staat ook beschreven welke acties ondernomen moeten worden bij overschrijding van de signalerings- en interventiewaarden.

² Zettingen door bemalingen Kanaalstraat en Damstraat te Utrecht, project No. 21484, rapport kenmerk. NT21484a3 versie 3, d.d. 21 januari 2022, opgesteld door CRUX.

3.3 Bomen & stadsgroen

Aangrenzend aan en binnen de invloedssfeer van het project zijn bomen en openbaar groen aanwezig. De bemaling is tijdelijk en verplaatst zich herhaaldelijk tijdens de werkzaamheden. Daarom zijn er geen noemenswaardige neveneffecten te verwachten op de bomen of het openbaar groen. Bij twijfel wordt aanbevolen contact op te nemen met de afdeling BORG van de stadsbedrijven van de Gemeente Utrecht om te bepalen of monitoring nodig is.

3.4 Archeologische waarden

De archeologische waardenkaart van de Gemeente Utrecht is raad gepleegd en daaruit komt voort dat ter plaatse van de voorgenomen sleuf afgravingen als binnen het invloedsgedebied van de voorgenomen bemaling bevinden zich archeologische waarden bevinden. Bij de afdeling archeologie moet een vergunning aangevraagd worden voor de graafwerkzaamheden aan de Damstraat. Ook dient nagegaan te worden of het uitvoeren van de werkzaamheden onder archeologisch toezicht aan de orde. Hierbij dient er rekening mee te worden gehouden dat i.v.m. archeologie wellicht de bemaling nabij de Damstraat aan moet blijven om eventueel de archeologie in den droge te kunnen onderzoeken. Dit betekent een extra druk op de bemalingsduur en het waterbezwaar. Tijdens de uitvoering dient hiermee rekening te worden gehouden.

3.5 Bodem- & grondwaterverontreinigingen

3.5.1 Algemeen

Binnen de invloedssfeer van het project bevinden zich enkele verontreinigingen. De invloed van de bemaling op deze verontreinigingen is berekend. Het stellen van maatwerkvoorschriften ten gevolge van deze verontreinigingen zijn aan de orde. Strengere lozingsnormen zijn plaatselijk van kracht. Zuiveringsmaatregelen ten gevolge van de normale lozingsparameters zijn ook aan de orde.

3.5.2 Lokaal

Door BK-ingenieurs is onderzoek gedaan naar de kwaliteit van het verwachte bronneringswater langs de rioolstracé. Uit betreffende verkennend bodemonderzoek blijkt dat ter plaatse van het rioleringstracé het grondwater maximaal licht verontreinigd is met arseen en barium. In dergelijke kleiige en/of venige grond wordt ook vaak een van nature licht verhoogd barium- en/of arseengehalte aangetoond.

Uit het voor dit project uitgevoerde bodemonderzoek blijkt verder dat in het ondiep grondwater in peilbuis BK-01-1-1 (filterinstelling 2,0-3,0 m-mv/ grondwaterstand op 2,0 m-mv) een interventiewaarde-overschrijding is aangetoond met vinylchloride (6 µg/l).

Vanwege de voorgenomen bemaling zijn de lozingsparameters ijzer en onopgeloste bestanddelen uit het grondwater geanalyseerd. Voor ijzer is een gehalte van max. 8,7 mg/l (in peilbuis PB-05A-1-1 met filterinstelling 2,0 - 3,0 m-mv) aangetoond en treedt dus blijkbaar visuele verontreiniging op (de visuele grens ligt op circa 5 mg/l). Voor onopgeloste bestanddelen is een gehalte van max. 200 mg/l (in peilbuis PB-02-1-1 met filterinstelling 3,5 - 4,5 m-mv) aangetoond, welk ook hoger ligt dan de lozingsnorm van 50 mg/l. Hierdoor zijn er voor genoemde parameters wellicht zuiveringsmaatregelen nodig.

3.5.3 Regionaal

Door het onttrekken van grondwater zullen tijdelijk het grondwater verhang en de grondwaterstroming van richting veranderen en in grootte toenemen. Eventueel in de omgeving aanwezige grondwaterverontreinigingen worden daarom geïnventariseerd en beschouwd in relatie tot de voorgenomen bemaling.

Bij raadpleging van stroomlijn (zie bemalingsadvies) blijkt dat ter plaatse van de aan te leggen riolering in het grondwater uit het 1e WVP een VOCL pluim voorkomt met als bronlocatie Kop van Lombok en verspreidingslocatie Vleutenseweg. De verontreinigingsituatie in het verspreidingsgebied beperkt zich tot VOCL-componenten in het diepe grondwater, waarbij voornamelijk horizontaal transport plaatsvindt in noordwestelijke richting, onderwijl uitzakkend naar een diepte tot 30 m-mv.

Uit de samenstelling van de VOCL blijkt dat vinylchloride (VC) de maatgevende verontreiniging is in het verspreidingsgebied. Tijdens de periode 2011 tot het moment de rioleringswerkzaamheden (vermoedelijk medio 2022) wordt de verontreiniging beheerst, zoals blijkt uit het monitoringplan. De genoemde verspreidingsgebied met name de pluim is binnen het huidige projectgebied beperkt tot de Damstraat nabij de kruising met de Vleutenseweg (t.p.v. de sleuven S57 en S58 met max. ontgravingsdiepte van 3 m-mv) en a/d oostzijde van de Kanaalstraat nabij de kruising met de Kanonstraat (t.p.v. de sleuf S54 met max. ontgravingsdiepte van 2,4 m-mv). Uit de verontreinigingscontour blijkt dat nabij S54 de VOCL concentratie in het grondwater van peilbuis 507 op een filterdiepte van 9 –10 m-mv in 2003 is gemeten op circa 4,6 µg/l.

Beleidskader VOCL – gebiedsgericht grondwaterbeheer

De VOCL verontreinigingslocatie Kop van Lombok/ Vleutenseweg ligt nabij de projectlocatie Kanaalstraat–Damstraat en is opgenomen in het Gebiedsplan gebiedsgericht grondwaterbeheer van de gemeente Utrecht. In Utrecht zijn meerdere VOCL spots aanwezig. De gemeente heeft hiervoor een deelgebied opgezet waar de zogenaamde biowasmachine actief is om deze spot met behulp van onder meer WKO-bronnen te behandelen. Daarnaast onderhoudt de gemeente Utrecht zelf de monitoring hiervan en kan deze zorgplicht worden afgekocht, zodat geen verdere maatregelen genomen hoeven te worden. Verder is volgens de Memorie van toelichting gebiedsgerichte aanpak de afbakening van individuele gevallen in het grondwater (de pluimen) niet noodzakelijk maar moet de bronzone wel worden begrensd. Hiervan is geen sprake, omdat deze tijdens de aanleg van de ondergrondse parkeer kelder indertijd grotendeels is gesaneerd. Hierdoor kunnen de voorgenomen rioleringswerkzaamheden onder een gebiedsgerichte aanpak worden uitgevoerd.

3.6 Beschermde gebieden

Het project en de invloedssfeer van de bemaling daarvan liggen niet binnen een beschermd gebied waterhuishouding en/of een waterwingebied.

3.7 Zoet/zout grensvlak

Ter plaatse van de projectlocatie ligt de bodemlaag met brak/zout (chloridegehalte 1.000 mg/l) grensvlak op ca. –225m NAP. De zoet/brak grensvlak (chloridegehalte van 150 mg/l) ligt tussen de – 225 á –150 m NAP. De bemaling heeft geen invloed op de ligging van dit grensvlak. Hierdoor is naar verwachting geen chloride gehalte hoger dan 200 mg/l op de projectlocatie met of zonder bemaling.

3.8 Bodemenergie en grondwateronttrekkingen

Er zijn geen geregistreerde bodemenergie-installaties of grondwateronttrekkingen binnen de invloedssfeer van het project.

3.9 Monitoring grondwaterstanden

De invloed van de bemaling op de grondwaterstroming, stand en stijghoogte wordt bepaald door de metingen van deze waarden in peilbuizen. Hiervoor zullen de bestaande peilbuizen worden gebruikt. De locaties van deze peilbuizen zijn vastgesteld en opgenomen in het bemalingsadvies. Een goed monitoring voorkomt vertragingen in de projectwerkzaamheden en heeft een belangrijke geruststellende werking voor zowel het bevoegd gezag, omwonende en andere belanghebbers.

3.10 Lozing bronneringswater

3.10.1 Locatie lozingspunten en -routen

Vanwege de verwachte debieten (max. 260 m³/uur) zal voor dit project in eerste instantie tijdens de aanleg van het rioleringsgedeelte tussen de Billitonkade en de Lombokstraat de lozing van het bronneringswater op de bestaande HWA-riolering van de J.P. Coenstraat (via lozingspunt H03/ put 1196/ HWA-put hoek J.P. Coenstraat met Kanaalstraat) plaatsvinden. In een latere stadium zal bij verdere aanleg van de riolering tussen de Lombokstraat en de Damstraat/ begin Kanaalstraat (t.h.v.

Kop van Lombok) de lozing van het bronneringswater plaatsvinden via het pas aangelegde HWA riool met HWA-overstortput t.p.v. de BillitonKade.

Op de tekening in de bijlage 2 (Fasering bemaling Kanaalstraat en Damstraat met bijbehorende lozingsrouten) is aangegeven over welk tracé de lozing plaatsvindt en is ook nadere informatie vermeld over de diverse lozingspunten en bijbehorende lozingsrouten.

De lozing via een HWA overstortvoorziening valt onder een indirecte lozing waarvoor de gemeente dan het bevoegd gezag is. Indien niet rechtstreeks maar via een uitstroomvoorziening van het hemelwaterriool geloosd zal worden, is voor de kwaliteitsaspecten van de lozing de gemeente Utrecht ook het bevoegd gezag. Bij directe lozing is de waterbeheerder (HDSR) het bevoegd gezag.

3.10.2 Kwantiteit lozingswater

Het lozen van het onttrokken grondwater valt kwantitatief onder de uitvoeringsregels van de Keur 2018 van de HDSR. Vanwege het lozen van max. 260 m³ (vergunningsgrens is >100m³ per uur) is deze volgens de uitvoeringsregels van de Keur 2018 van de HDSR, vergunningplichtig.

3.10.3 Kwaliteit bronneringswater

Het lozen van het onttrokken grondwater valt kwalitatief onder het BLBI (Besluit lozen buiten inrichtingen). De concentratie ijzer en de concentratie onopgeloste bestanddelen liggen naar verwachting boven de lozingseis. Bij het voorzuiveren (met bijvoorbeeld een zandfilter) kunnen de ijzerconcentratie en de concentratie onopgeloste bestanddelen gelijktijdig tot beneden de lozingseis gebracht worden.

Ter plaatse van het rioleringstracé is het grondwater maximaal licht verontreinigd met arseen en barium. In dergelijke kleiige en/of venige grond wordt ook vaak een van nature licht verhoogd barium- en/of arseengehalte aangetoond.

De in de peilbuis gemeten concentratie is vaak hoger dan in de werkelijkheid. Verder treed er bij onttrekking verdunning op. Toch is het in beginsel verplicht te garanderen dat het lozingswater voldoet aan de gestelde eisen. Aangeraden wordt om bij de aanvang van onttrekken binnen dit gebied snel de werkelijke concentraties te bepalen om onnodige zuiveringswerkzaamheden waar mogelijk te vermijden. Zuiverende maatregelen dienen ten minste als terugvalscenario te worden ingezet.

In het kader van de zorgplicht kan de HDSR het verplicht stellen (en zo niet wordt het geadviseerd) om voor en tijdens de bemaling (effluent) monsters te nemen om de kwaliteit van het bronneringswater/ effluent te vergelijken met de gestelde lozingsparameters.

Vanwege de aangetoonde VOCL in het grondwater zal in geval van de voorgenomen lozing op het aangrenzende oppervlaktewaterlichaam, tevens separaat bij de HDSR een verzoek worden ingediend om maatwerkvoorschriften op te stellen ten behoeve van het BLBI (lozen buiten inrichtingen).

4 Monitoringsplan onttrekking, zettingen, VOCL en effluent

Door een goede monitoring kunnen vertragingen tijdens de aanleg worden voorkomen. Daarnaast werkt een goede monitoring geruststellend voor het bevoegd gezag en bewoners in de directe omgeving. Dit is ook van belang ter controle van de berekende debieten en effecten van de bemaling op de omgeving. Hiervoor is het overkoepelend monitoringsplan³ opgesteld. Hierin is uitgewerkt hoe de te beschermen belangen gemonitord en beschermd zal worden. In grote lijnen bevat genoemd document de monitoring t.a.v. zettingen, onttrekking en effluent (vanwege aangetoonde VOCL).

De invloed van de bemalingswerkzaamheden op de grondwaterstand en –stroming zal worden bepaald door metingen van de grondwaterstanden in peilbuizen.

Het monitoringsplan t.a.v. zettingen⁴ geeft de volledige beschrijving van de meting van de grondwaterstanden, hoogtemetingen van de belendende panden inclusief de nulmetingen (meetfrequentie, wanneer, waar), hoe de metingen getoetst zullen worden (o.a. signalerings- en interventiewaarden), en welke procedures doorlopen moeten worden bij afwijking van de verwachte metingen.

In het ondiepe grondwater (filterinstelling 2,0 – 3,0 m–mv) is VOCL aangetoond, met name VC, met een gehalte van ca. 6 µg/l. Hoewel dit gehalte veel lager ligt dan de lozingsnorm (20 µg/l) op oppervlaktewater, zal deze spot worden gemonitord. Dus preventieve beheersing in het kader van het zorgplicht. In het overkoepeld monitoringsplan is deze VOCL verontreiniging verder uitgewerkt .

³ *Monitoringsplan grondwater, zettingen, VOCL en effluent Kanaalstraat en Damstraat te Utrecht, project nr. 330.0141, versie 01, d.d. 10 februari 2022, door SI-GU.*

⁴ *Monitoringsplan rioleringswerkzaamheden Kanaalstraat & Damstraat te Utrecht, project No. 21484, kenmerk-rapport no. NT21484b2 versie 2, d.d. 8 februari 2022, opgesteld door CRUX.*

5 Werkmethodes

5.1 Bouwputconstructie

Naar vernemen zal het project gebruik maken van open ontgraving. Plaatselijk kan naar inzien van de uitvoerder een grond kerende constructie of wand worden ingezet om de veiligheid te waarborgen. Op basis van de bodemopbouw zal sleufbekisting naar verwachting van toepassing zijn. Voor zover mogelijk zal de grond uit de bouwput tijdelijk verzet worden en ten einde van de werkzaamheden weer teruggebracht worden.

5.2 Onttrekkingssystemen

Open bemaling heeft de voorkeur omdat de omgevingseffecten daarbij het kleinste zijn. Naar verwachting zal in het algemeen enkel open bemaling niet volstaan. Uit meeste van de boringen/peilbuizen blijkt dat vanaf de ontgravingsdiepte (gemiddeld 2,5 m-mv) tot circa 15,0 m-mv (max. sondeerdiepte) er doorgaand zandmateriaal voorkomt onder de sleufbodem. Hierdoor is het gevaar van opbarsten van eventuele klei- en veenlagen onder de sleufbodem niet aan de orde en zal op veel plekken de ondoorlatende laag geheel worden doorgraven. Hierdoor is (semi-)spanningsbemaling vaak noodzakelijk om de benodigde verlagingen te behalen. In deze gevallen zal bemaald worden met behulp van verticale filters, naar vernemen met behulp van vacuümbemaling.

5.3 Fasering

De werkzaamheden worden gefaseerd uitgevoerd. Zie bijlage 2 voor de fasering. De daarbij horende sleuflengtes, debieten en ontgravingsdiepten zijn opgenomen in bijlage 3. Elke 'stap' wordt in volgorde aangelegd en bemaald. De aanname is dat er in de tussenliggende weekenden niet gewerkt wordt.

5.4 Lozingsroute

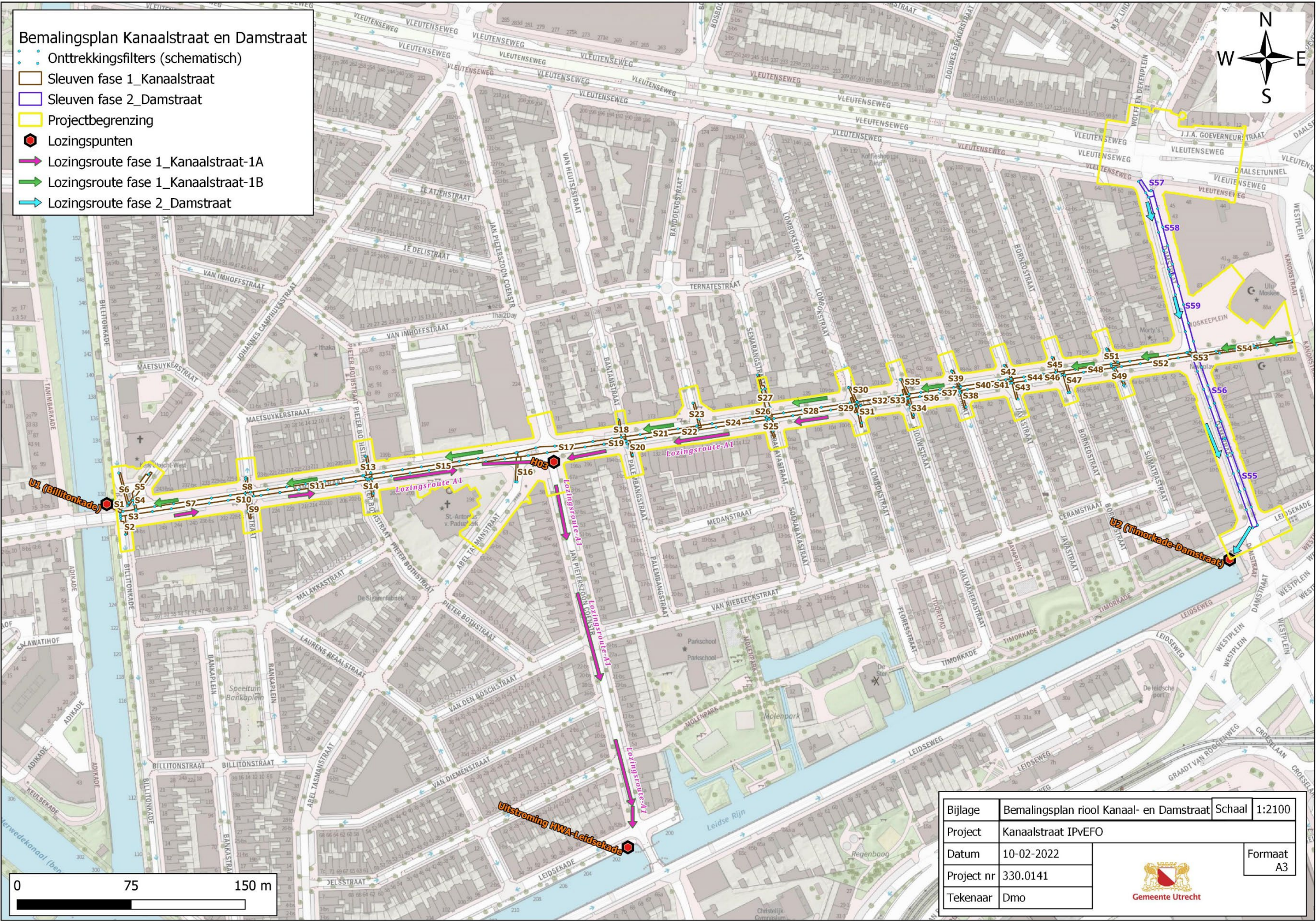
Voornemens is om gedurende het project op drie locaties te lozen, waarbij 1 locatie (HWA-put) in beheer is van de gemeente Utrecht en de 2 overige locaties beide hoofdwatertangen in beheer zijn van de HDSR (zie bijlage 2).

Bijlagen

Bijlage 1: Ligging aan te leggen riool



Bijlage 2: Fasering bemaling Kanaalstraat en Damstraat met bijbehorende lozingsrouten



Bijlage 3: Bemalingsheet met uitgangspunten riolering

Bemalingsgegevens Kanaalstraat/ Fase-1

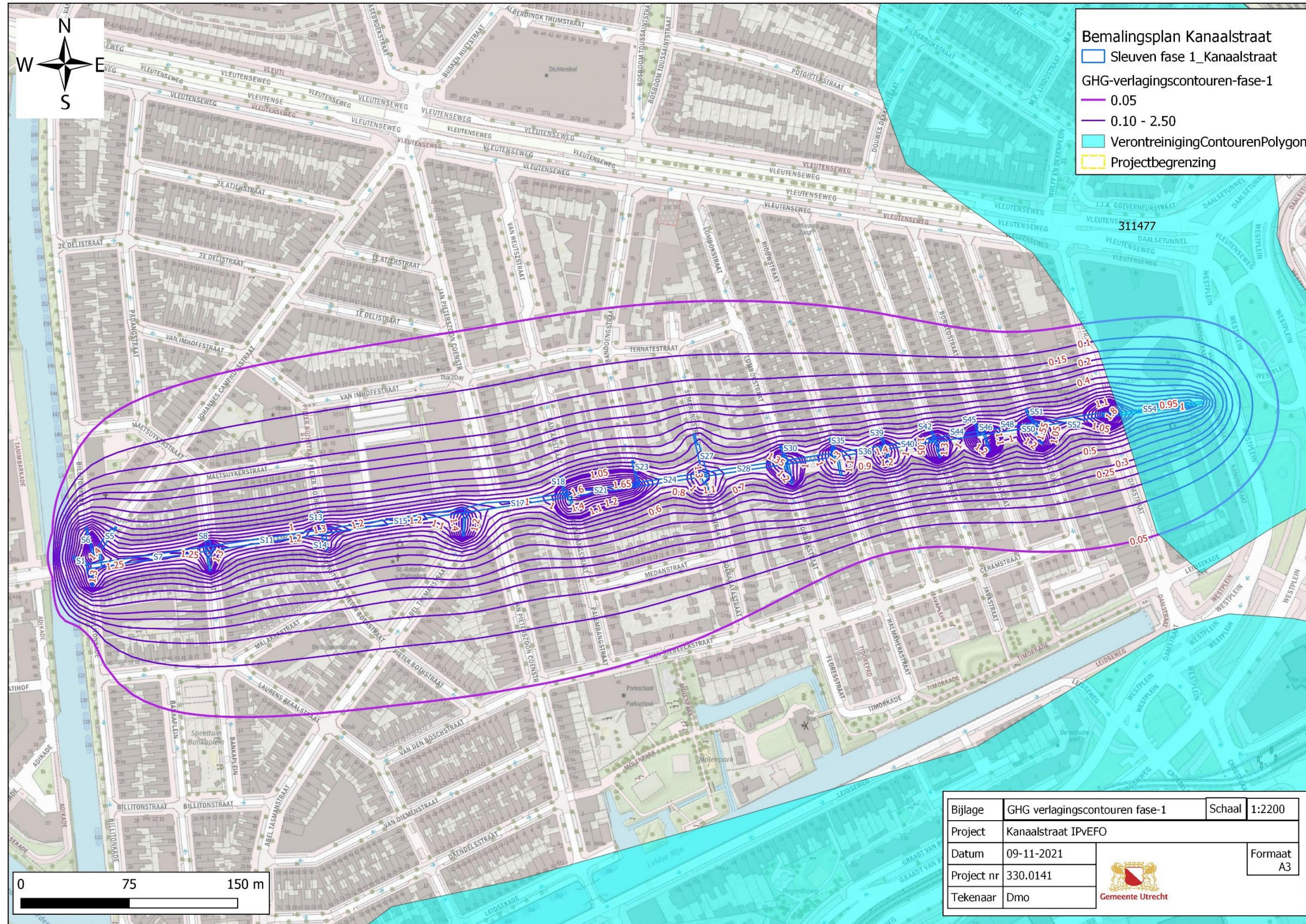
PROJECT :		Kanaalstraat Damstraat Lombok, te Utrecht																				Bestek:		05.SB.20		Projectnummer:			330.0141			
Berekening bronbemaling rioolsleuf t.b.v. Melding\ Vergunning aanvraag in het kader van de Grondwaterwet																						COIN nr.:										
Sleuf-nummer	Rioolgedeelte	X-coördinaat hart sleuf deel (m)	Y-coördinaat hart sleuf deel (m)	Maaiveld t.o.v. N.A.P.	Vermoede-lijke start datum	Vermoede-lijke eind datum	G.W.S. t.o.v. N.A.P. ##	KxD waarde m²/dag	K in meter per seconde x 10 ⁻⁴	Diam. in mm.	lengte in m. aanleg/ uitbreken	gem. ontgr. diepte tov. N.A.P.	G.W.S. verlagings in m. (absoluut)	G.W.S. verlagings in m. t.o.v. N.A.P.	bemalen sleufl. in m L	straal bouw put in m A	tijdsduur in sec. max. 120 uur per week			h in m.			Aanleg-tempo in m/w k	T in dagen								
S1	H58-H56			2,10			0,10	1000	2,07	800	12,6	-0,45	0,80	-0,70	12	3,00	432.000			55,20			25	2.000								
S2	H57-56 en V14			2,20			0,10	1000	2,07	400	13,3	-0,64	0,99	-0,89	13	3,25	432.000			55,01			20	3.000								
S3	H56-H53			2,25			0,10	1000	2,07	800	8,2	-0,60	0,95	-0,85	8	2,00	432.000			55,05			25	1.000								
S4	H53-H54			2,30			0,10	1000	2,07	400	11,6	-0,80	1,15	-1,05	11	2,75	432.000			54,85			20	4.000								
S5	H54-H55 en VUILWATER			2,20			0,10	1000	2,07	400	26,2	0,17	0,18	-0,08	26	6,50	432.000			55,82			26	5.000								
S6	VUILWATER BILLITONKADE HNR 101 [229-2196]			2,30			0,10	1000	2,07	300	22	-0,80	1,15	-1,05	22	5,50	432.000			54,85			25	5.000								
S7	H53-H50 en V14 en V13			2,10			0,10	1000	2,07	800	85,5	-0,60	0,95	-0,85	85	21,25	432.000			55,05			30	15.000								
S8	H51-H50			1,95			0,10	1000	2,07	400	10	-0,18	0,53	-0,43	10	2,50	432.000			55,47			25	2.000								
S9	H52-H50			1,95			0,10	1000	2,07	400	14,9	-0,81	1,16	-1,06	15	3,75	432.000			54,84			25	3.000								
S10	H50-H49 en V13			1,95			0,10	1000	2,07	800	10,1	-0,99	1,34	-1,24	10	2,50	432.000			54,66			25	2.000								
S11	H49-H48 en V13-V12			1,95			0,10	1000	2,07	800	78,7	-0,60	0,95	-0,85	78	19,50	432.000			55,05			25	15.000								
S12	H48-H45 en V12			1,95			0,10	1000	2,07	500	13,5	-1,07	1,42	-1,32	13	3,25	432.000			54,58			25	3.000								
S13	H46-H45			1,95			0,10	1000	2,07	400	12,1	-0,18	0,53	-0,43	12	3,00	432.000			55,47			25	2.000								
S14	H47-H45			1,95			0,10	1000	2,07	400	12,7	-0,67	1,02	-0,92	12	3,00	432.000			54,98			24	2.000								
S15	H45-H43 en V12-V11			1,90			0,20	1000	2,07	800	101,3	-0,60	1,05	-0,85	101	25,25	432.000			54,95			25	20.000								
S16	H44-H43 en V11			1,90			0,20	1000	2,07	400	17,3	-1,17	1,62	-1,42	17	4,25	432.000			54,38			25	4.000								
S17	H43 t/m H39 en V11-V10			1,90			0,20	1000	2,07	600	51,4	-0,38	0,83	-0,63	51	12,75	432.000			55,17			25	10.000								
S18	H40-H39			1,95			0,20	1000	2,07	300	11,5	-0,18	0,63	-0,43	11	2,75	432.000			55,37			25	2.000								
S19	H39-H37 en V10			1,95			0,20	1000	2,07	600	7,1	-0,16	0,61	-0,41	7	1,75	432.000			55,39			25	2.000								
S20	H38-H37			1,95			0,20	1000	2,07	400	12	-1,11	1,56	-1,36	12	3,00	432.000			54,44			25	2.000								
S21	H37-H36 en V10-V09			1,95			0,20	1000	2,07	600	47,8	-1,11	1,56	-1,36	47	11,75	432.000			54,44			25	10.000								
S22	H36-H34			1,90			0,20	1000	2,07	600	3,6	-1,13	1,58	-1,38	4	1,00	432.000			54,42			25	1.000								
S23	H35-H34			1,90			0,20	1000	2,07	400	15,1	-0,18	0,63	-0,43	15	3,75	432.000			55,37			25	3.000								
S24	H34-H32 en V09-V08			1,85			0,20	1000	2,07	600	47,5	-0,38	0,83	-0,63	48	12,00	432.000			55,17			25	10.000								
S25	H33-H32			1,85			0,20	1000	2,07	400	14,9	-0,80	1,25	-1,05	15	3,75	432.000			54,75			25	3.000								
S26	H32-H30			1,85			0,20	1000	2,07	600	4,7	-0,82	1,27	-1,07	4	1,00	432.000			54,73			25	1.000								
S27	H31-H30 en V08			1,85			0,20	1000	2,07	400	29,6	-0,18	0,63	-0,43	30	7,50	432.000			55,37			30	5.000								
S28	H30-H29 en V08-V07			1,85			0,20	1000	2,07	600	56,3	-0,38	0,83	-0,63	56	14,00	432.000			55,17			25	10.000								
S29	H29-H26 en V07			1,85			0,20	1000	2,07	400	10,2	-0,99	1,44	-1,24	10	2,50	432.000			54,56			25	3.000								
S30	H26-H27			1,85			0,20	1000	2,07	400	10,4	-0,18	0,63	-0,43	10	2,50	432.000			55,37			25	2.000								
S31	H26-H28			1,85			0,20	1000	2,07	400	14,9	-0,80	1,25	-1,05	15	3,75	432.000			54,75			25	3.000								
S32	H26-H25 en V07-V06			1,80			0,20	1000	2,07	600	34,5	-0,38	0,83	-0,63	34	8,50	432.000			55,17			25	7.000								
S33	H25-H22 en V06			1,80			0,20	1000	2,07	600	10,6	-0,84	1,29	-1,09	10	2,50	432.000			54,71			25	2.000								
S34	H24-H22			1,80			0,20	1000	2,07	400	14,3	-0,89	1,34	-1,14	14	3,50	432.000			54,66			25	3.000								
S35	H23-H22			1,80			0,20	1000	2,07	400	10,7	-0,18	0,63	-0,43	10	2,50	432.000			55,37			25	2.000								
S36	H22-H21 en V06-V05			1,80			0,20	1000	2,07	600	34,6	-0,38	0,83	-0,63	35	8,75	432.000			55,17			25	7.000								
S37	H21-H18	135414	455945	1,80			0,20	1000	2,07	600	3,5	-1,01	1,46	-1,26	4	1,00	432.000			54,54			25	2.000								
S38	H20-H18	135418	455939	1,80			0,20	1000	2,07	600	12,9	-0,98	1,43	-1,23	13	3,25	43															

Bemalingsgegevens Damstraat/ Fase-2

PROJECT :				Kanaalstraat Damstraat Lombok, te Utrecht										Bestek:		05.SB.20		Projectnummer:				330.0141							
Berekening bronbemaling riolsleuf t.b.v. Melding\ Vergunning aanvraag in het kader van de Grondwaterwet																		COIN nr.:											
Sleuf-nummer	Rioolgedeelte	X-coördinaat hart sleuf deel (m)	Y-coördinaat hart sleuf deel (m)	Maaiveld t.o.v. N.A.P.	Vermoede-lijke start datum	Vermoede-lijke eind datum	G.W.S. t.o.v. N.A.P. ##	KxD waarde m²/dag	K in meter per seconde x 10 ⁻⁴	Diam. in mm.	lengte in m. aanleg/ uitbreken	gem. ontgr. diepte tov. N.A.P.	G.W.S. verlaging in m. (absoluut)	G.W.S. verlaging in m. t.o.v. N.A.P.	bemalen sleufl. in m L	straal bouw put in m A	tijdsduur in sec. t max. 120 uur per week			h in m.			Aanleg-tempo in m³/w k	T in dagen					
S55	V18-V17 en H60-H02			2,00			0,30	1000	2,07	1000	59,7	-0,71	1,26	-0,96	59	14,75	432.000			54,74			25	12,000					
S56	V17-V01 en H60-H02			2,00			0,30	1000	2,07	1000	59	-0,76	1,31	-1,01	59	14,75	432.000			54,69			25	12,000					
S57	V16			2,05			0,30	1000	2,07	1000	13,7	-1,25	1,80	-1,50	13	3,25	432.000			54,20			25	3,000					
S58	V16-V15 en H59-H03			2,00			0,30	1000	2,07	1000	53,1	-0,96	1,51	-1,21	53	13,25	432.000			54,49			25	10,000					
S59	V15-V01 en H59-H03			1,90			0,30	1000	2,07	1000	53,8	-0,76	1,31	-1,01	53	13,25	432.000			54,69			25	10,000					
De grondwaterstand, de KxD waarde en de D zijn te vinden op de Grondwater informatiekaart. Zie bijlage 1 van het Handboek Bronbemaling 2012 (versie 11-09-2012)																													
Dikte watervoerend pakket; (b.k. kedigem - grondwaterspiegel) D = 56,00 meter										239,3			Absoluut	t.o.v. N.A.P.	Tijdsduur in uren 120					Totaal			47						
## De aangehouden grondw aterstand is de GHG volgens de Isohypsenaart van Stadsw erken								Gemiddelde ontgravingsdiepte t.o.v. N.A.P.				-0,82	1,37	-1,07	Gemiddelde grondwaterstandverlaging in m.									Onttrekken	Retourbemaling				
Ontgravingsdiepte inclusief eventuele grondverbetering														Gerekend is met een drooglegging van 0,25 meter															
Toegepaste formules										A= bij sleuf 1/4 x bemalen sleuflengte																			
R =1,5x√(((kxDxt)/P)								P = 0,25																					
P is het meew erkend poriënvolum e;binnen Utrecht meestal 0,25 aanhouden.										Gerekend wordt met een drooglegging van 0,25 meter.																			
D = dikte w atervoerend pakket, varieerd in Utrecht van 35 tot 60 meter.										De oude sleuven zijn geheel doorgegraven; vrije waterspiegel																			
Opgesteld door:					Datum: 6 maart 2017																								
Gecontroleerd ddo:					Datum: 6 maart 2017																								
										Q=(P1 x k x (D²-h²))/(Ln R- Ln A)																			
Zie bodemkaart voor juiste Dikte.				W:\SW\IBU\VRE\Documenten Infra\RIoleringen\Bewaren actief\Basisdocumenten Voorbereiding riolering														Een maand is 30 dagen of ongeveer 22 werkdagen				© H.J.V. van Hienen 2000 - 2017				Stadsingenieurs			

Bijlage 4: GHG- en GLG-verlagingscontouren

GHG- verlagingscontouren grondwaterstand in 1e WVP uitgaande van de bepaalde grondwaterstand in GHG situatie (NAP +0,25 m á +0,45 m), de grondwaterstandsverlaging en de bemalingsduur tijdens Fase-1_Kanaalstraat



Bemalingsplan Kanaalstraat

- Sleuven fase 2_Damstraat
- GHG-verlagingscontouren-fase-2
 - 0.05
 - 0.10 - 1.80
- VerontreinigingsContourenPolygon
- Projectbegrenzing

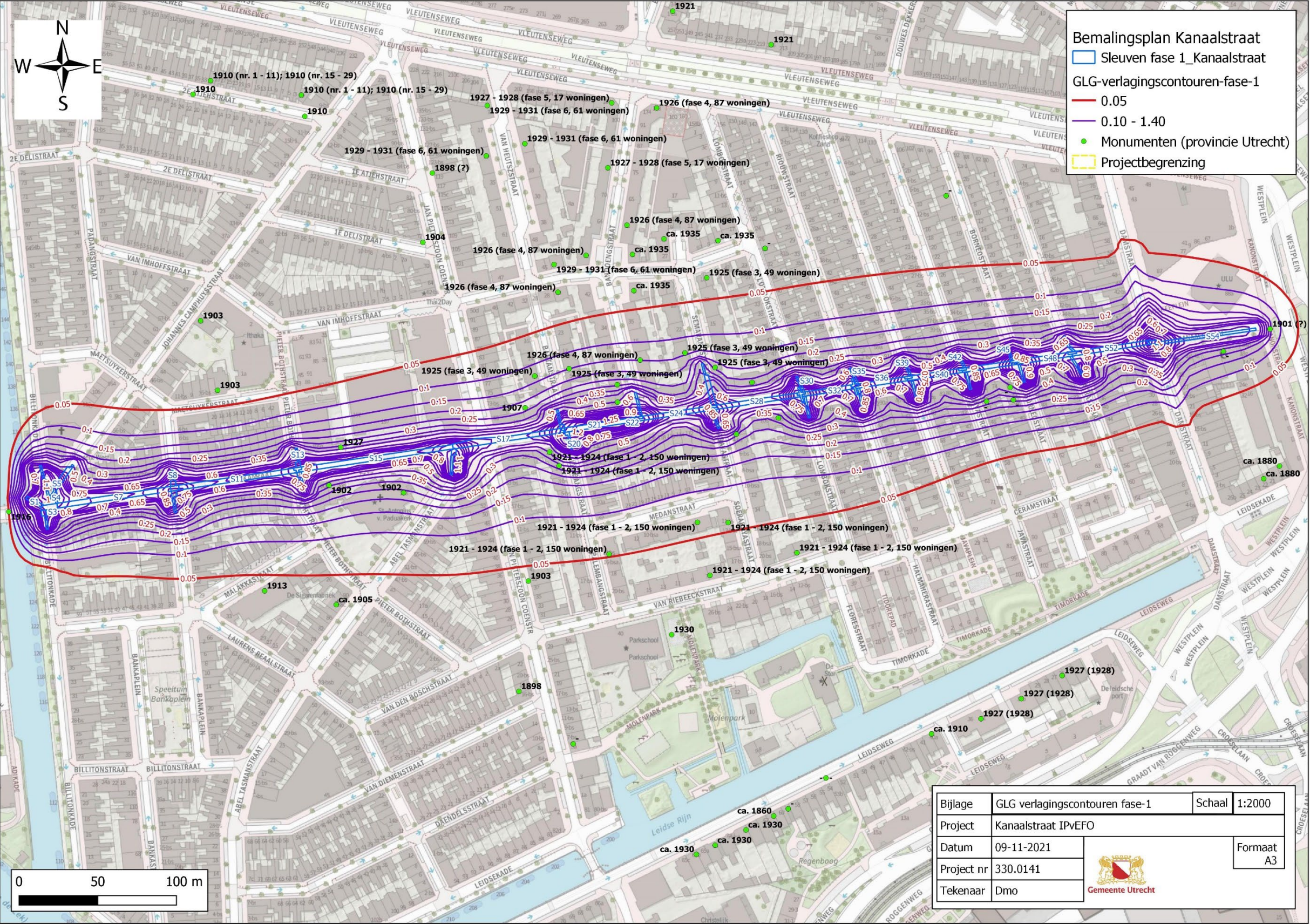
0 75 150 m

311477

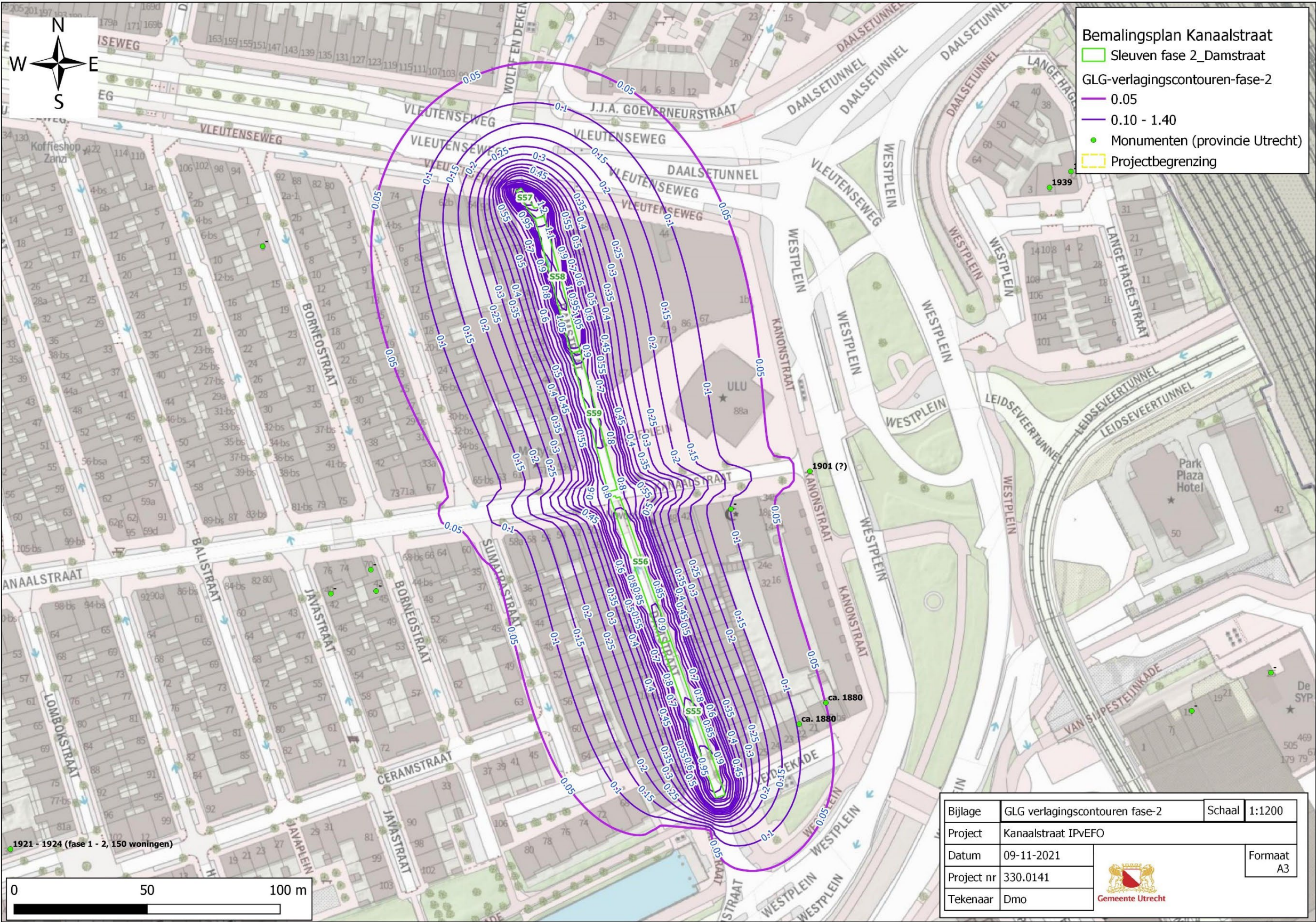
633708

Bijlage	GHG verlagingscontouren fase-2	Schaal	1:1250
Project	Kanaalstraat IPvEFO		
Datum	09-11-2021		
Project nr	330.0141	 Gemeente Utrecht	Formaat A3
Tekenaar	Dmo		

GLG- verlagingscontouren grondwaterstand in freatisch deklaag uitgaande van de bepaalde grondwaterstand in GLG situatie (NAP -0,10 m), de grondwaterstandsverlaging en de bemalingsduur tijdens Fase-1_Kanaalstraat



GLG- verlagingscontouren grondwaterstand in freatisch deklaag uitgaande van de bepaalde grondwaterstand in GLG situatie (NAP -0,10 m), de grondwaterstandsverlaging en de bemalingsduur tijdens Fase-2_Damstraat



Bijlage 5: Kaart met Zettingsgevoeligheid omgeving

