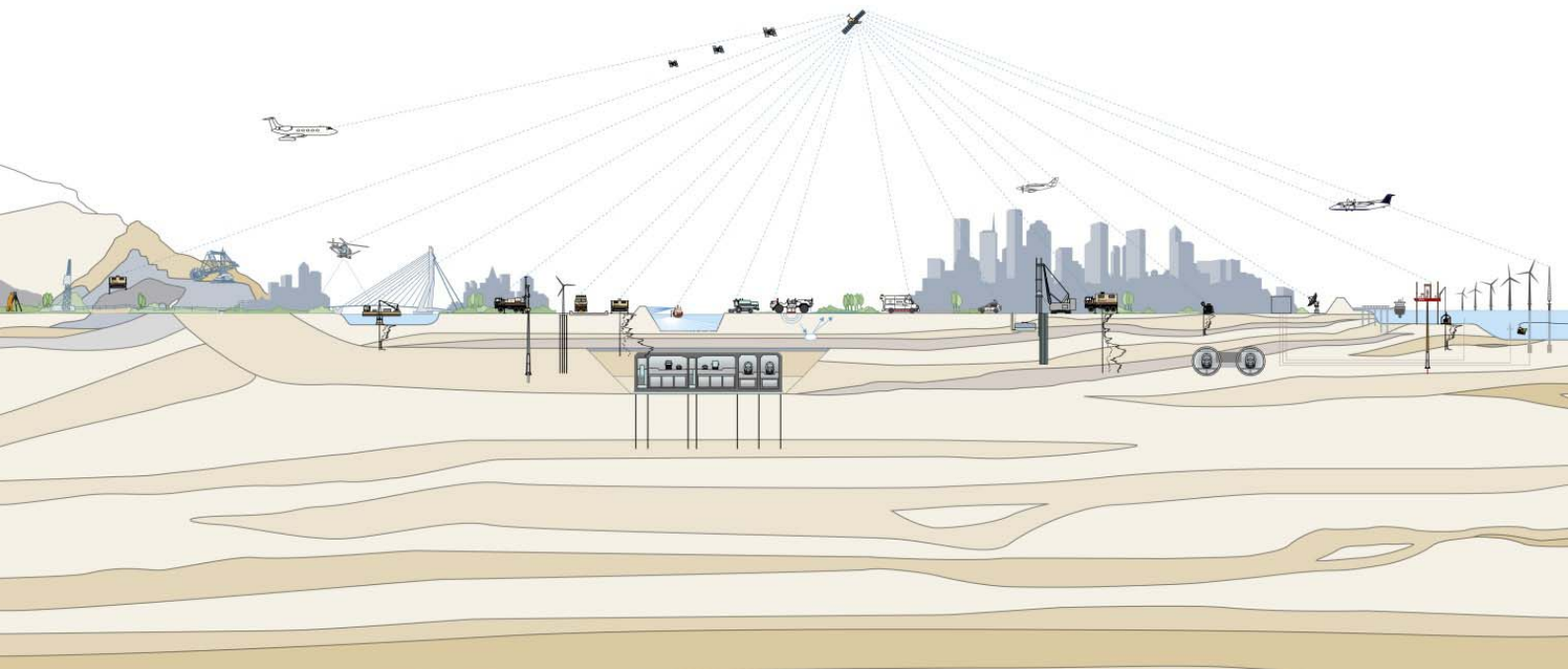
FUGRO GEOSERVICES B.V.
Geo-Consultancy

BEMALINGS- EN BARRIEREWERKINGSADVIES
betreffende

DE HERONTWIKELING VAN HET VOORMALIGE PALEIS VAN JUSTITIE TE AMSTERDAM

Opdrachtnummer: 1015-0590-001.R05

UitgangsPunten Document
Slokker
Slokker Bouwgroep vestiging Almere
01AD_sl, 25-4-2019, 08:17:00



BEMALINGS- EN BARRIEREWERKINGSADVIES
betreffende

DE HERONTWIKELING VAN HET VOORMALIGE PALEIS VAN JUSTITIE TE AMSTERDAM

Opdrachtnummer: 1015-0590-001.R05

Opdrachtgever	:	CTF Amsterdam B.V. Professor Tulpstraat 23 1018 GZ Amsterdam
Constructeur	:	Van Rossum Raadgevend Ingenieurs te Amsterdam Pedro de Medinalaan 3a 1086 XK Amsterdam
Projectleider	:	ir. M.J. Profittlich Manager Geo-Consultancy
Opgesteld door	:	ir. H.W.P.M. Gielen Senior Projectleider Hydrologie
Gecontroleerd door	:	ing. V. Lubbers Groepshoofd Hydrologie

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
3	24 maart 2017	Derde versie	
4	27 maart 2017	Definitief	
5	24 augustus 2017	Aangepaste Tekening	

FILE: 1015-0590-001.R05v05 (bemalingsadvies + barrierewerking)

Op deze rapportage zijn de algemene leveringsvoorwaarden ALV 2012 van toepassing die een aansprakelijkheidsbeperking bevatten.

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING **1**

2. PROJECTOMSCHRIJVING **3**
2.1. Geschiedenis 3
2.2. Het huidige gebouw 3
2.3. Toekomstig ontwerp 3
2.4. Omgeving (bijv. bebouwing in directe omgeving) 4

3. GEOHYDROLOGISCHE INVENTARISATIE **6**
3.1. Grondonderzoek en bodemopbouw 6
3.2. Geohydrologische schematisering 6
3.3. Grondwaterstand, stijghoogte en open waterpeil 7
3.4. Grondwaterkwaliteit 10

4. BEREKENINGEN EN EFFECTEN **11**
4.1. Uitvoeringswijze 11
4.2. Benodigde verlaging en te bemalen lagen 11
4.3. Berekening waterbezwaar 13
4.4. Effecten van de bemaling in de omgeving 13

5. CONCEPTUEEL BEMALINGS- EN MONITORINGSPLAN **15**
5.1. Algemeen 15
5.2. Conceptueel bemalingsplan 15
5.3. Conceptueel monitoringsplan 16
5.4. Vergunningen en lozing 16

6. ANALYSE BARRIEREWERKING **18**

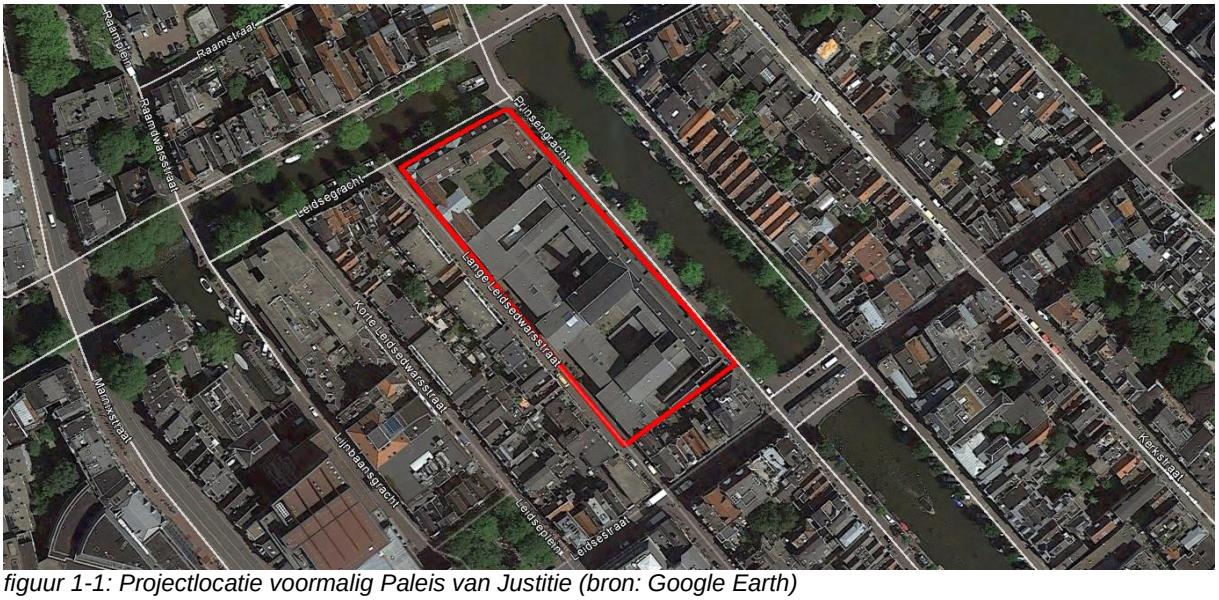
BIJLAGEN

- Metingen grondwaterstand 1
- Berekening verticaal evenwicht 2
- Analyseresultaten grondwatermonster 3
- Appendix barrièrewerking 4
- Tijd-stijghoogtegrafieken Waternet 5

1. INLEIDING

Op 13 juni 2016 ontving Fugro GeoServices B.V. te Amsterdam van Aedes Real Estate te Amsterdam namens CTF Amsterdam B.V. de opdracht voor het uitvoeren van een tweede fase geotechnisch grondonderzoek en laboratoriumproeven en het uitbrengen van diverse geotechnische adviezen voor de herontwikkeling van het voormalige Paleis van Justitie (Prinsengracht 432-436) te Amsterdam tot een luxueus hotel.

Het Paleis van Justitie heeft een monumentale status en is gelegen aan de Prinsengracht, Leidsegracht en de Lange Leidsedwarsstraat (zie figuur 1-1).



figuur 1-1: Projectlocatie voormalig Paleis van Justitie (bron: Google Earth)

Voorliggende rapportage betreft het bemalingsadvies voor de realisatie van een één- en tweelaagse kelder in een gedeelte van het gebouw (inpandig).

Voor de overige rapportages wordt verwezen naar:
- 1015-0590-001.R01: Rapportage grondonderzoek;
- 1015-0590-001.R02: Rapportage laboratorium onderzoek;
- 1015-0590-001.R03: Funderingsadvies;
- 1015-0590-001.R04: Damwandadvies en omgevingsbeïnvloeding;
- **1015-0590-001.R05: Bemalingsadvies en barrièrewerking.**

De resultaten van dit onderzoek zijn gebaseerd op de opdracht en de in het rapport beschreven uitgangspunten. Fugro neemt geen verantwoordelijkheid voor de juistheid van andere dan door ons gerapporteerde conclusies en interpretaties.
De gerapporteerde resultaten van het geotechnisch onderzoek mogen slechts worden gehanteerd voor het doel zoals in de opdracht is beschreven.

Het advies bevat de volgende onderdelen:
- Inventarisatie bodemopbouw en geohydrologische gesteldheid;
- Beoordeling stabiliteit bouwputbodem en vaststellen benodigd type bemaling;
- Raming van het te onttrekken waterbezwaar;

- Inschatting van de verlaging van de grondwaterstand in de omgeving en een inzicht in de mogelijke gevolgen hiervan;
- Conceptueel bemalings- en monitoringsplan;
- Signalering van mogelijke knelpunten bij de uitvoering;
- Toetsing van de bemaling aan de Waterwet;
- Analyse barrièrewerking.

De doelstelling van deze rapportage is inzicht te verschaffen in de te onttrekken hoeveelheid grondwater, het aangeven van de mogelijke effecten van deze onttrekking op de omgeving, het signaleren van knelpunten en het aangeven van mogelijk noodzakelijke vervolgstappen. Daarnaast wordt aangegeven of voor de bemaling een onttrekkingsvergunning moet worden aangevraagd. Ten aanzien van de barrièrewerking wordt aangegeven of de grondwaterstroming door de aanleg van de kleder gehinderd wordt.

2. PROJECTOMSCHRIJVING

Het project betreft de herontwikkeling van het Paleis van Justitie, gelegen aan de Prinsengracht 432 – 436 te Amsterdam, tot een luxueus hotel.

2.1. Geschiedenis

Het eerste deel van het gebouw is omstreeks 1663-1665 gebouwd als Aalmoezeniersweeshuis. In de daarop volgende eeuwen hebben er diverse werkzaamheden aan het gebouw plaatsgevonden, waaronder gedeeltelijke sloop en aanbouw.

In de door Fugro separaat opgestelde rapportage met kenmerk 1015-0590-000.R01 wordt uitgebreid de geschiedenis van het pand beschreven alsook een onderzoek naar de bestaande houten funderingspalen en metingen aangaande scheefstand van het pand.

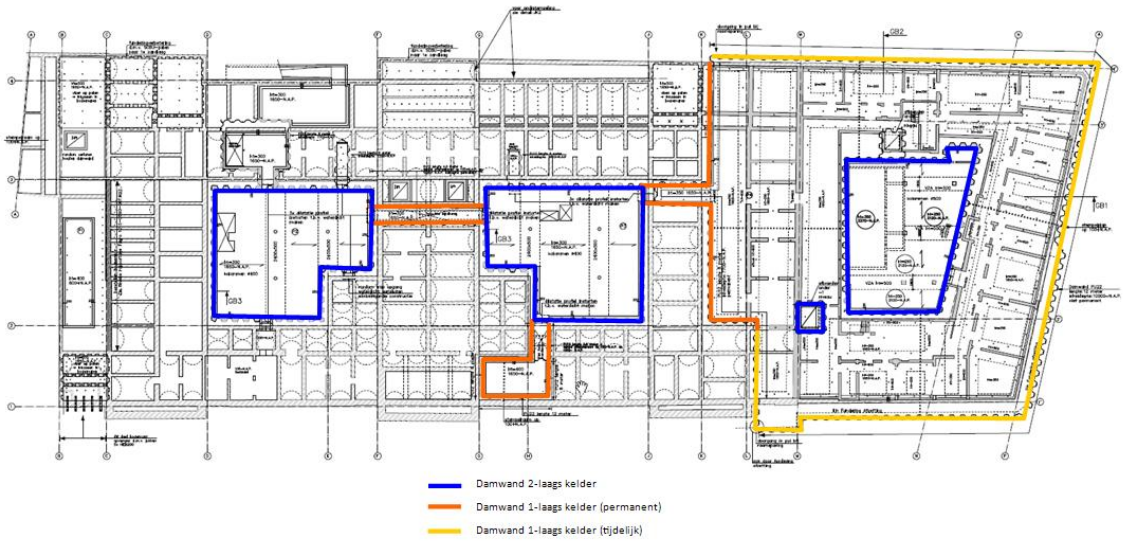
2.2. Het huidige gebouw

De totale afmetingen van het pand bedragen circa 125 m bij circa 45 m. Onder het gebouw zijn kelders/souterrain aanwezig waarvan het bouwpeil gemiddeld op ca. NAP -1,2 m ligt. Het gehele gebouw is op houten palen gefundeerd en er zijn enkele binnenplaatsen aanwezig.

Het bestaande PEIL is volgens opgave aangehouden op ca. NAP +1,8 m.

2.3. Toekomstig ontwerp

CTF Amsterdam B.V. heeft het voornemen tot herontwikkeling van het Paleis van Justitie tot een luxueus hotel. Onderdeel van de herontwikkeling is een eenlaags kelder met de onderkant van de keldervloer op ca. 3,8 m minus PEIL, hetgeen overeenkomt met ca. NAP -2,0 m onder een groot deel van het gebouw gerealiseerd (zie figuur 2-1).



figuur 2-1: globale contouren kelder

Op drie locaties, waar momenteel onder andere binnenplaatsen aanwezig zijn, is een tweelaags kelder met de (onderzijde) keldervloer op ca. 7,4 à 7,6 m minus PEIL, overeenkomend met circa NAP -5,5 m à NAP -5,7 m voorzien (zie figuur 2-1). Tevens zijn er meerdere liftputten voorzien.

Door de opdrachtgever zijn ontwerptekeningen van de architect, met daarop de maatvoering, o.a. vloerniveaus, vloerdikte en afmeting, aan Fugro GeoServices B.V. ter beschikking gesteld. Voor nadere gegevens omtrent de constructie verwijzen wij u naar de berekeningen en tekeningen van de constructeur.

Met deze gegevens zijn de afmetingen en niveaus afgeleid zoals zijn weergegeven in tabel 2-1. Hierbij is uitgegaan van een bouwpeil van NAP +1,8 m. Aangenomen wordt dat onder het aanlegniveau van de kelder een ca. 0,3 m dik zandbed van voldoende doorlatend zand zal worden aangebracht.

Tabel 2-1: Afmetingen en ontgravingsniveaus

Onderdeel	Afmetingen [ca. m x m]	Aanlegniveau*		Ontgravingsniveau [ca. NAP m]
		[Peil m]	[NAP m]	
Kelderniveau -1	135 x 45	-3,8	-2,0	-2,3
Kelderniveau -2 (3 kelders)	15 x 15	-7,6	-5,5 / -5,7	-6,0

*Als aanlegniveau wordt de onderzijde van de vloer of het betreffende onderdeel beschouwd, uitgaande van een vloerdikte van ca. 0,5 m op -1 niveau en 0,8 m op -2 niveau

De ontgraving zal worden uitgevoerd binnen een grond- en waterkerende damwandconstructie. Voor meer informatie aangaande de damwand wordt verwezen naar het separaat uitgebrachte damwandadvies.

De in tabel 2-1 genoemde ontgravingsniveaus bevinden zich beneden de grondwaterstand. Om de werkzaamheden in den droge te kunnen uitvoeren zal de grondwaterstand in de bouwput door een bemaling moeten worden verlaagd. Naar verwachting zullen de werkzaamheden langer dan 6 maanden duren en is de het aanvragen van een vergunning noodzakelijk.

2.4. Omgeving (bijv. bebouwing in directe omgeving)

Funderingen
Om inzicht te krijgen in de funderingswijze van de belendingen heeft Fugro een archiefonderzoek uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn in tabel 2-2 weergegeven.

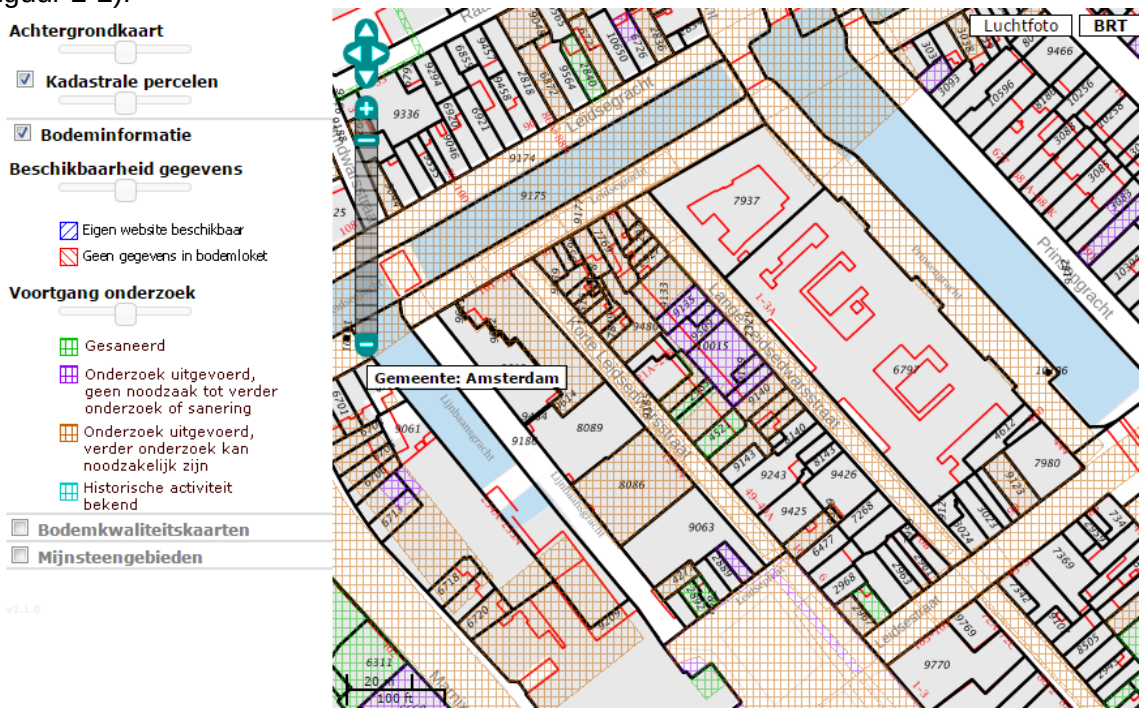
tabel 2-2: Resultaten archiefonderzoek

Straat (nummer bouwblok)	Afstand tot nieuwbouw [m]	Bouwjaar	Funderingswijze	OK kelder [MV – m]
Lange Leidsedwarsstraat 12 t/m 38	10	1998	betonpalen	3,3
Lange Leidsedwarsstraat 5-7	0	onbekend	houten plaat + houten palen	1,9
Leidsestraat 82 / Prinsengracht	5	1914	Houten palen	3,0

444				
Prinsengracht 438	0	onbekend	Houten plaat + houten palen	1,5
Leidsestraat 86-88	10	onbekend	Houten plaat + houten palen	2,5
Leidsestraat 90	10	onbekend	Houten plaat + houten palen	2,3
Leidsestraat 92	10	onbekend	Onbekend	Onbekend
Leidsestraat 94	10	onbekend	Houten plaat + houten palen	2,7
Leidsestraat 96	10	onbekend	Houten plaat + houten palen	2,3

Bodemverontreinigingen

De gegevens beschikbaar op bodemloket geven geen aanleiding tot nader onderzoek. Er zijn in de directe omgeving, voor zover bekend, geen bodemverontreinigingen aanwezig (zie figuur 2-2).



figuur 2-2: Bodemverontreinigingen in de omgeving van projectlocatie (bron: bodemloket.nl)

Drainage in openbaar gebied

Door Waternet is aangegeven dat in de omgeving van de projectlocatie geen drainage aanwezig is in het openbare gebied.

3. GEOHYDROLOGISCHE INVENTARISATIE

3.1. Grondonderzoek en bodemopbouw

Het geotechnisch onderzoek voor dit project heeft bestaan uit:

- 21 diepsonderingen met meting van de plaatselijke wrijvingsweerstand (code DKM) tot maximaal 35 m diepte.
    - De sonderingen DKM1 t/m DKM 13 zijn rondom het gebouw op straatzijde met een sondeerwagen uitgevoerd.
    - De sonderingen DKM 14 t/m DKM 21 zijn op de binnenplaatsen van het gebouw met een demontabel sondeer apparaat uitgevoerd.
- 3 handboringen (code HB) tot circa 3 m, in het handboorgat zijn peilbuizen geplaatst.
- 1 mechanische boring (code MB) tot circa 16 m diepte en het nemen van ongeroerde monsters. In het boorgat zijn 3 peilbuizen geplaatst met een filter in het eerste watervoerende pakket (eerste zandlaag), de wadzandlaag en op freatisch niveau.

De resultaten hiervan, eventuele afwijkingen van de opdracht en opmerkingen zijn gepresenteerd in de rapportages 1015-0590-001.R01 Geotechnisch Veldwerk en 1015-0590-001.LR02 Laboratoriumonderzoek.

De bodemopbouw is, op basis van het uitgevoerde grondonderzoek, het Fugro-archief en gegevens uit de literatuur, (geohydrologisch) geschematiseerd en weergegeven in tabel 3-1.

tabel 3-1: Bodemopbouw

Diepte [ca. NAP m]			Bodembeschrijving	Typering	Laag
+1,8			Maaiveld	Infiltratieoppervlak	0
+1,8	tot	-0,5 à -2,3	Zand, lokaal klei/veen	Topzandlaag, watervoerend	1
-3,0	tot	-7,0	Veen, klei	Waterremmende laag	2
-7,0	tot	-9,5	Zand	Wadzandlaag, watervoerend	3
-9,5	tot	-12,0	Klei, veen	Waterremmende laag	4
-12,0	tot	-14,5	Zand	Eerste zandlaag, watervoerend	5
-14,5	tot	-16,5	Klei	Waterremmende laag	6
-16,5	tot	-26,5*	Zand	Tweede zandlaag, watervoerend	7

* Maximaal door Fugro verkende diepte: NAP -26,5 m.

Op ca. NAP -35 m wordt een 10 m dikke kleilaag aangetroffen, die in deze rapportage als geohydrologische basis wordt beschouwd (bron: dinoloket).

3.2. Geohydrologische schematisering

De parameterwaarden die behoren bij de geohydrologische schematisering zijn opgenomen in tabel 3-2. Hierbij is de weerstand tegen verticale grondwaterstroming door een waterremmende laag weergegeven met een c-waarde en is het horizontaal doorlaatvermogen van een watervoerende laag weergegeven met een kD-waarde.

tabel 3-2: Geohydrologische schematisering

Laag	Typering	Parameterwaarden (ca.)
0	Infiltratieoppervlak	c = 200 dagen
1	Toplaag, watervoerend	kD = 10 m^2/dag
2	Waterremmende laag	c = 400 dagen
3	Wadzandlaag, watervoerend	kD = 20 m^2/dag
4	Waterremmende laag	c = 1.000 dagen
5	Eerste zandlaag, watervoerend	kD = 50 m^2/dag
6	Waterremmende laag	c=200 dagen
7	Tweede zandlaag, watervoerend	kD = 200 m^2/dag

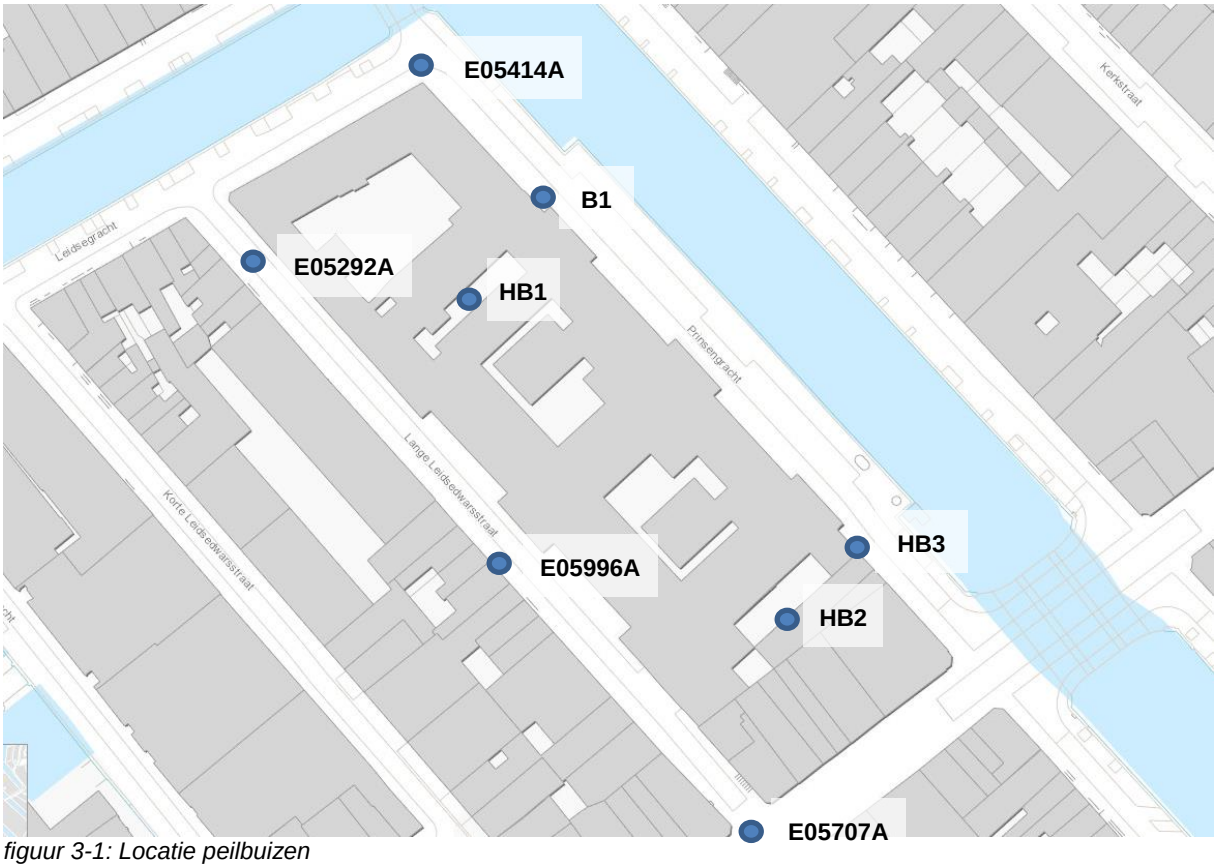
Bovenstaande parameterwaarden zijn geraamd op basis van ervaring, aan de hand van het uitgevoerde grondonderzoek, gegevens uit het Fugro-archief en de literatuur.

3.3. Grondwaterstand, stijghoogte en open waterpeil

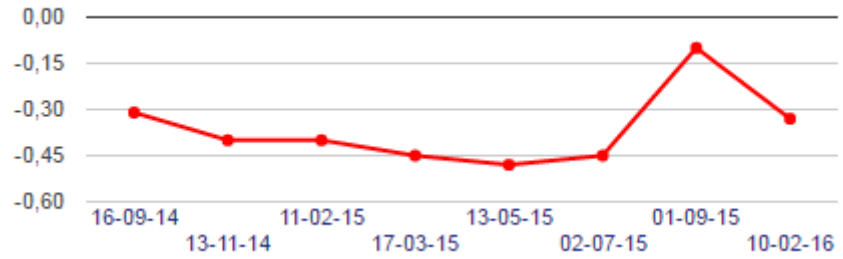
Tijdens de uitvoering van het grondonderzoek zijn peilbuizen rond het gebouw aangebracht. Vier peilbuizen zijn aangebracht ter verkenning van de freatische grondwaterstand.
Eén peilbuis is geïnstalleerd in de Wadzandlaag op ca. NAP -8,9 m en één peilbuis is aangebracht tot in de eerste zandlaag op ca. NAP -14,4 m. Daarnaast zijn er rondom het gebouw vier peilbuizen van Waternet aanwezig.

De door Fugro geïnstalleerde peilbuizen en vier aanwezige peilbuizen van Waternet in de omgeving van het projectgebied zijn drie maal geklokt. Tijdens het klokken is de freatische grondwaterstand aangetroffen op NAP -0,4 m à NAP -0,5 m, evenals de stijghoogte in de Wadzandlaag. De stijghoogte in de eerste zandlaag is aangetroffen op ca. -2,4 m.

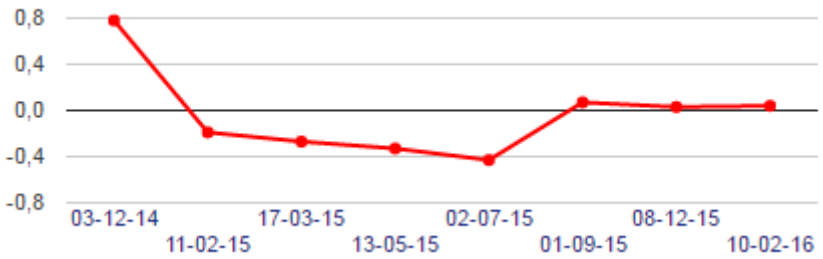
De meetgegevens zijn opgenomen in bijlage 1. De locatie van de peilbuizen is weergegeven in figuur 3-1. Van de website van Waternet zijn de meetgegevens opgevraagd. Deze zijn weergegeven in onderstaande grafieken en in bijlage 5.



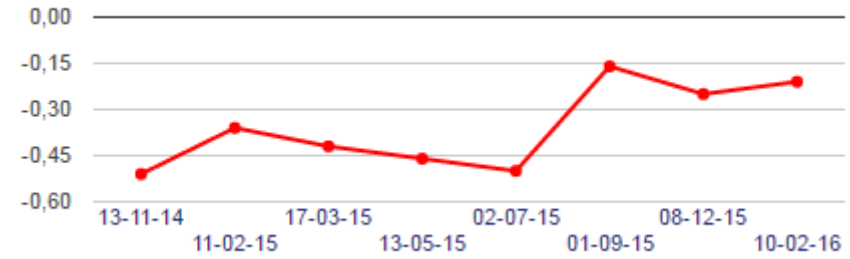
figuur 3-1: Locatie peilbuizen



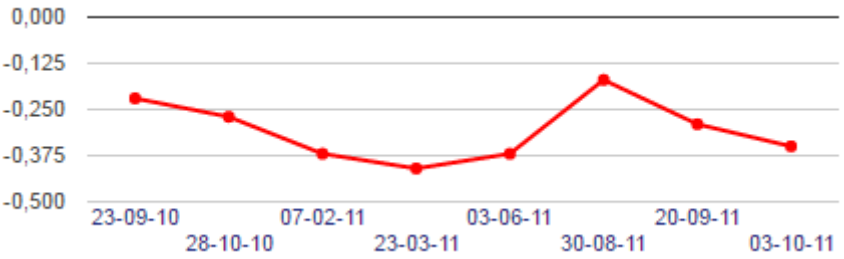
figuur 3-2: Metingen peilbuis E5707 a



figuur 3-3: Metingen peilbuis E05996a



figuur 3-4: Metingen peilbuis E05292a



figuur 3-5: Metingen peilbuis E05414a

Op basis van bovenstaande informatie en aangevuld met meetgegevens van Waternet, zijn voor de bemaling representatieve grondwaterstanden en stijghoogten afgeleid zoals is weergeven in tabel 3-3.

Tabel 3-3: Raming grondwaterstand en stijghoogte op de projectlocatie

Laag	Hoog [NAP m]	Gemiddeld [NAP m]	Laag [NAP m]
1	**+0,2**	-0,4	-0,6
3	**-0,4**	-0,5	-0,7
5	**-2,2**	-2,4	-2,7

De **vetgedrukte** waarden worden als uitgangsgrondwaterstand en -stijghoogte beschouwd voor de berekening van de bemaling, maar mogen niet zonder meer worden gebruikt voor andere (ontwerp)doeleinden. De aangenomen, maatgevende, waarden zijn niet tot stand gekomen met behulp van een statistische analyse.

De afstand van het pand tot het oppervlaktewater bedraagt ca. 10 m. Het grachtenpeil is NAP -0,4 m.

Grondwaterstroming
Op basis van de peilbuismetingen (zie bijlage 1) en uitgaande van een oppervlaktewaterpeil van NAP -0,4 m wordt geen tot een zeer beperkt grondwaterverhang richting de gracht gemeten. Ook op de 01/09/2015, de datum met de hoogste waarde in de peilbuizen van Waternet, zijn er slechts kleine verschillen tussen de gemeten waarden te zien.

Gezien de variërende bodemopbouw, aanwezigheid van kelders rondom de projectlocatie en gezien het feit dat doordat alle oppervlakken in de buurt zijn verhard en gerioleerd nauwelijks grondwateraanvulling optreedt, wordt verwacht dat er geen tot zeer beperkte

grondwaterstroming onder de huizenblokken zal optreden. Daarbij is er sprake van wegzijging naar de 1e zandlaag. Eventuele grondwaterstromen zal voornamelijk optreden door de beter doorlatende wegcunetten.

3.4. Grondwaterkwaliteit

Uit de peilbuizen op de locatie zijn grondwatermonsters genomen die zijn geanalyseerd in een laboratorium op diverse lozingsparameters. De analyseresultaten zijn opgenomen in bijlage 3.

4. BEREKENINGEN EN EFFECTEN

In dit hoofdstuk worden alle noodzakelijke, binnen de opdracht vallende berekeningen gepresenteerd. Tevens wordt op basis van de berekeningen de effecten van de bemaling op de omgeving beschouwd.

4.1. Uitvoeringswijze

De bouwput zal worden gerealiseerd binnen damwanden. Voor het niveau -1 zal één grote bouwkuip worden gerealiseerd met damwanden tot in de wadzandlaag met de onderkant op circa NAP -10 m.

Voor het kelderniveau -2 zullen drie kleinere bouwkuipen worden gerealiseerd met damwanden met een installatieniveau van circa NAP -13 m, dus onder de onderzijde van de wadzandlaag. Hierdoor ontstaan drie kleine gesloten bouwkuipen.

4.2. Benodigde verlaging en te bemalen lagen

Noodzakelijke verlaging van de grondwaterstand
Voor een droge en goed begaanbare bouwputbodem dient de grondwaterstand te worden verlaagd tot 0,5 m onder de keldervloer en tot 0,3 m onder de onderzijde van eventuele andere verdiepte onderdelen (poeren, randbalken, liftput, etc).

Als de bouwputbodem wordt voorzien van een zandbed ter verbetering van de draagkracht, bijvoorbeeld voor zwaar materieel, dan dient de grondwaterstand tijdelijk verder te worden verlaagd. Hierbij wordt opgemerkt dat het verlagen van de grondwaterstand in een klei- of veenlaag moeilijk realiseerbaar is. Mede gezien de korte periode waarin deze extra verlaging noodzakelijk is, wordt voor de bemalingsberekening uitgegaan van een verlaging van de grondwaterstand tot aan de onderzijde van het zandbed.

Een overzicht van de benodigde grondwaterstandsverlagingen is opgenomen in tabel 4-2. Een voorstel voor de dimensionering van de bemaling is opgenomen in hoofdstuk 5.

Noodzakelijke verlaging van de stijghoogte
Volgens NEN 9997-1, hoofdstuk 10, dient ten opzichte van elk niveau sprake te zijn van verticale stabiliteit van de ontgraving (bouwputbodem). Door het ontgraven van de bouwput en het verlagen van de grondwaterstand ter plaatse neemt de neerwaartse belasting af. Dit kan (bij onvoldoende veiligheid) leiden tot het opbarsten van de bouwputbodem of tot welvorming. Bij de stabiliteitsberekeningen dient de neerwaartse belasting van de grond te worden vermenigvuldigd met een (partiële materiaal)factor 0,9.

Op basis van de aangetroffen bodemopbouw, het ontgravingsniveau en de maatgevende stijghoogte zijn stabiliteitsberekeningen uitgevoerd. De gehanteerde bodemopbouw en volumieke gewichten zijn weergegeven in tabel 4-1.

De volumieke gewichten zijn gebaseerd op de volumieke gewichten die in het laboratorium voor boring B1 zijn bepaald.

tabel 4-1: Bodemopbouw en grondparameters

nr.:	van	/	tot	dikte	omschrijving		γ	γsat
	[m NAP]		[m NAP]	[m]			[kN/m3]	[kN/m3]
1	1.80	/	-0.40	2.20	ZAND	toplaag	18,0	20,0
2	-0.40	/	-3.00	2.60	ZAND		18,0	20,0
3	-3.00	/	-5.00	2.00	VEEN		11,5	11,5
4	-5.00	/	-6.00	1.00	KLEI	siltig	15,0	15,0
5	-6.00		-7.00	1.00	KLEI	zandig	17,5	17,5
6	-7.00	/	-9.50	2.50	ZAND		18,0	20,0
7	-9.50	/	-11.50	2.00	KLEI		15,0	15,0
8	-11.50	/	-12.00	0.50	VEEN	basis holocene afzetting	12,0	12,0
9	-12.00	/	-14.50	2.50	ZAND	eerste zandlaag	18,0	20,0
10	-14.50	/	-16.50	2.00	KLEI	zandig	16,5	16,5
11	-16.50	/	-26.50	10.00	ZAND	tweede zandlaag	19,0	21,0

Uit de berekeningsresultaten (zie tabel 4-2 en bijlage 2) blijkt dat er een reëel risico bestaat voor opbarsten vanuit de wadzandlaag bij de aanleg van kelderniveau -2. De stijghoogte in deze laag dient te worden verlaagd tot ca. NAP -4,6 m. De spanningsverlaging kan worden gerealiseerd met behulp van een filterbemaling (ontlastfilters) in laag 3. Er is geen risico op opbarsten van de bouwputbodem vanuit de 1ste zandlaag.

Voor de aanleg van kelderniveau -1 is geen spanningsbemaling nodig.

Een voorstel voor de dimensionering van de bemaling is opgenomen in hoofdstuk 5.

tabel 4-2: Resultaten stabiliteitsberekeningen

	ontgraving [NAP m]	opbarsten vanuit	opbarstniveau [NAP m]	druk ↑ [kN/m2]	0,9 x druk ↓ [kN/m2]	Veiligheid [-]	Verlaging [m]
Niveau -1							
keldervloer	-2,0	Wadzand	-7,0	66,0	67,1	1,02	-
	-2,0	1ste zandlaag	-12,0	96,0	120,1	1,25	-
Niveau -2							
zandbed	-6,0	Wadzand	-7,0	66,0	17,5	0,24	5,0
		1ste zandlaag	-12,0	96,0	95,9	1,00	-
keldervloer	-5,5 / -5,7	Wadzand	-7,0	66,0	22,0	0,30	4,6
		1ste zandlaag	-12,0	96,0	97,5	1,02	-

Benodigde verlagingen

De benodigde verlagingen van de grondwaterstand en stijghoogte ten opzichte van de uitgangsgrondwaterstand en -stijghoogte zijn samengevat weergegeven in tabel 4-3.

tabel 4-3: Benodigde verlagingen van grondwaterstand en/of stijghoogte

Onderdeel	Grondwaterstand (laag 1)		Stijghoogte (laag 3)	
	Verlagen tot [ca. NAP m]	Verlaging [ca. m]	Verlagen tot [ca. NAP m]	Verlaging [ca. m]
Keldervloer niveau -1	-2,3	1,9	-	-
Keldervloer niveau -2 (max.)	-5,7*	4,1*	-5,0	4,6
Zandbed niveau -2 (max.)	-6,0*	4,4*	-5,4	5,0

* In de praktijk wordt laag 1 volledig weggegraven en is er dus geen reële verlaging van de grondwaterstand

4.3. Berekening waterbezwaar

Om inzicht te krijgen in het waterbezwaar en de grondwaterstandsverlagingen in de omgeving als gevolg van de bemaling zijn analytische berekeningen uitgevoerd.
Voor dit project worden de volgende waterbezwaren onderscheiden:

- eenmalig leegmalen damwandkuip;
- lekkage door de damwandsloten;
- kwel door waterremmende lagen onder de bouwputbodem.

De berekende waterbezwaren zijn opgenomen in tabel 4-4. Bij deze berekeningen is uitgegaan van goed in het slot zittende damwandplanken.

tabel 4-4: Berekende stationaire waterbezwaren

Onderdeel	Waterbezwaar
Eenmalig leegmalen damwandkuip	ca. 3.000 m^3
Lekkage	ca.5 m^3/uur
Kwel	< 5 m^3/uur

Als gevolg van neerslag kan het waterbezwaar bij maatgevende buien van 10 mm/uur of 30 mm/dag toenemen met respectievelijk 62 m^3/uur of 125 m^3/dag. Bij de dimensionering van de bemalingsinstallatie dient met dit extra waterbezwaar rekening te worden gehouden.

Door het toepassen van de damwandconstructie zullen de verlagingen van de grondwaterstand buiten de bouwput beperkt blijven tot maximaal enkele decimeters.

4.4. Effecten van de bemaling in de omgeving

Het verlagen van de grondwaterstand en stijghoogte kan ongewenste gevolgen hebben voor o.a. zakkingsgevoelige objecten, houten (paal)funderingen, grondwaterverontreinigingen, archeologie en/of kwetsbare begroeiing binnen het invloedsgebied van de bemaling. De opdrachtgever van de bemaling is in principe altijd aansprakelijk voor schade, in welke vorm dan ook, die optreedt als gevolg van een bemaling.

Door het toepassen van een grond- en waterkerende damwandconstructie zal de verlagingen van de grondwaterstand buiten de bouwput beperkt blijven tot maximaal enkele decimeters. Het invloedsgebied waarbinnen deze verlaging kan optreden bedraagt maximaal 25 m. Hierdoor kunnen ten gevolge van de bemaling binnen maximaal 10 m afstand van de bouwput negatieve effecten op de omgeving optreden. Binnen deze afstand tot de bemaling komen geen grondwaterverontreinigingen (bron: www.bodemloket.nl) en kwetsbare begroeiing voor. Wel zijn er binnen deze afstand houten paalfunderingen aanwezig (zie tabel 2-2).

Opgemerkt wordt dat door het aanbrengen of verwijderen van de damwandplanken mogelijk wel effecten in de omgeving kunnen optreden. Wanneer de damwanden niet goed worden geplaatst (uit het slot lopen) kunnen buiten de bouwput grotere verlagingen van de grondwaterstand optreden, waardoor wel effecten op de omgeving kunnen optreden.

5. CONCEPTUEEL BEMALINGS- EN MONITORINGSPLAN

5.1. Algemeen

In dit hoofdstuk wordt aangegeven welke bemalingsinstallatie kan worden toegepast voor het bereiken van de benodigde verlaging en op welke wijze de werkzaamheden kunnen worden gemonitoord. Hierbij wordt opgemerkt dat het conceptuele plannen betreffen die moeten worden gezien als een voorstel voor de mogelijke wijze van bemalen of monitoren.

Een gerenommeerde bemaler kan naar eigen inzicht en ervaringen tot een andere bemalingsinstallatie besluiten. Het definitief ontwerp van de bemalingsinstallatie dient daarom in overleg met de bemaler te worden vastgesteld en bij voorkeur aan Fugro te worden voorgelegd ter controle. Het toepassen van een andere bemalingswijze dan in dit hoofdstuk is voorgesteld kan een ander waterbezwaar en een ander invloedsgebied van de bemaling tot gevolg hebben. De bemaling dient in elk geval zo te zijn ingeregeld dat niet meer wordt verlaagd dan strikt noodzakelijk is. Wij adviseren in het bestek een resultaatverplichting voor de bemaler op te nemen voor het realiseren van de verlagingen.

De wijze en frequentie van monitoren hangt sterk af van de aanwezigheid van kwetsbare objecten in de omgeving en van eisen van het bevoegd gezag. Een definitief monitoringsplan, bij voorkeur inclusief actie- en communicatieplan, dient daarom altijd vóór aanvang van de werkzaamheden in overleg met alle betrokken partijen te worden opgesteld. In het monitoringsplan zijn de definitieve locaties van de monitoringspunten en de frequentie van monitoring beschreven. Tevens zijn in het actieplan grenswaarden omschreven en te ondernemen acties bij overschrijding van de grenswaarden.

5.2. Conceptueel bemalingsplan

Geadviseerd wordt voorafgaand aan de ontgravingswerkzaamheden een filterbemaling te plaatsen aan de binnenzijde van de damwanden. Met de filterbemaling kan de zandige toplaag worden bemalen. De verticale bronnering kan bestaan uit Ø 2” filters die worden bemalen. Het geperforeerde deel van de filters dient te worden afgesteld tussen ca. NAP -1,0 m en NAP -3,0 m. De filters kunnen met een hart op hart afstand van ca. 3 m aan de binnenzijde van de damwand, in de damwandkassen worden geplaatst. Gezien de grootte van de bouwput kan er voor worden gekozen om aanvullend in de bouwput 1 of twee extra filterstrengen aan te brengen om op deze manier de kuip sneller leeg te maken.

Geadviseerd wordt na het ontgraven van de bouwput de verlaging in stand te houden met een open bemaling. Deze kan bestaan uit een ringdrain langs de damwand en drains in de bouwput die onder een licht verhang in met goed doorlatend zand gevulde sleuven zijn aangebracht onder de keldervloer. De drains, voorzien van een volumineus omhullingsmateriaal en met diameter Ø 80/72 mm, lozen op verzamelputten. Vanaf de verzamelputten wordt het water met klokpompen afgevoerd. De hart op hart afstand dient maximaal ca. 5 m te bedragen. De exacte locaties van de drains dienen te worden afgestemd op de inrichting van de bouwput (b.v. funderingselementen).

Voor het kelderniveau -2 worden drie afzonderlijke bouwkuipen gerealiseerd. Om de spanning in de wadzandlaag te verlagen dient hier een filterbemaling te worden. De verticale bronnering kan bestaan uit Ø 2” filters die worden bemalen. Het geperforeerde deel van de filters dient te worden afgesteld tussen ca. NAP -6,5 m en NAP –9,5 m. De filters kunnen met

een hart op hart afstand van ca. 3 m aan de binnenzijde van de damwand, in de damwandkassen worden geplaatst.

Mogelijk is het niet noodzakelijk om de filters in de Wadzandlaag actief te bemalen. Door de filters af te zagen op het ontgravingsniveau zullen deze gaan functioneren als ontlastbronnen. Het toestromende water uit de ontlastbronnen kan met de open bemaling worden afgemalen. Tijdens de uitvoering dient te worden vastgesteld of de ontlastbronnen de stijghoogte voldoende verlagen.

Algemeen
Opgemerkt wordt dat de hierboven beschreven bemalingsinstallatie een conceptueel plan betreft dat moet worden gezien als een voorstel voor de mogelijke wijze van bemalen. Een gerenommeerde bemaler kan naar eigen inzicht en ervaringen tot een andere bemalingsinstallatie besluiten. Het definitief ontwerp van de bemalingsinstallatie dient daarom in overleg met de bemaler te worden vastgesteld en bij voorkeur aan Fugro te worden voorgelegd ter controle.

5.3. Conceptueel monitoringsplan
Om de werkelijk onttrokken debieten en de effecten op de omgeving in de tijd te volgen en te registreren dienen de werkzaamheden te worden gemonitoord. In alle gevallen van monitoring geldt dat de nulsituatie, minimaal tweemaal voorafgaande aan de (bemalings)werkzaamheden, dient te worden vastgelegd. De monitoring heeft betrekking op de volgende onderdelen:
- Het monitoren van lekkages in de damwand. Voorgesteld aan elke zijde van de bouwput een peilbuis met ondiep filter te plaatsen en de grondwaterstand in deze peilbuizen tijdens de werkzaamheden te monitoren;
- Het functioneren van de bemalingsinstallatie en het registreren van de hoeveelheid onttrokken grondwater;
- Meten van de verlagingen van de grondwaterstand in de directe omgeving van de bouwput.

5.4. Vergunningen en lozing
Voor zowel het onttrekken als het lozen van het grondwater is het in het kader van eventuele heffingen noodzakelijk dat de hoeveelheden onttrokken grondwater worden gemeten met behulp van geijkte debietmeters en worden geregistreerd in een logboek.

5.4.1. Onttrekkingsvergunning
De projectlocatie bevindt zich in het beheersgebied van Hoogheemraadschap Amstel Gooi en Vecht (Waternet). Hier geldt dat in het kader van de Waterwet een onttrekkingsvergunning moet worden aangevraagd als:
- meer dan 50 m^3 grondwater per uur wordt onttrokken;
- meer dan 15.000 m^3 grondwater per maand (gemiddeld ca. 21 m^3/uur) wordt onttrokken;
- *of* als langer dan 6 maanden wordt bemalen.

Op basis van het berekende waterbezwaar en de aangegeven bemalingsduur van meer dan 6 maanden is de bemaling **vergunningplichtig.** Op basis van de gegevens in dit rapport kan een vergunning worden aangevraagd.

5.4.2. Lozing van het bemalingswater

Geadviseerd wordt het onttrokken grondwater te lozen op het open water. Hiervoor dient toestemming te worden gevraagd bij de bij waternet. Op basis van het berekende waterbezwaar en de resultaten van de uitgevoerde grondwateranalyse worden voor de lozing op het open water worden geen beperkingen verwacht.

6. ANALYSE BARRIEREWERKING

Bij barrièrewerking wordt de grondwaterstroming lokaal gehinderd door ondergrondse constructies. Hiermee treedt opstuwing op aan de bovenstroomse zijde van de kelder en een verlaging van de grondwaterstand aan de benedenstroomse zijde. Door de aanleg van een kelder op de projectlocatie kan mogelijk barrièrewerking optreden. Of en in welke mate barrièrewerking zal optreden wordt in deze paragraaf getoetst.

Uit de toelichting van de theoretische achtergrond (Appendix barrièrewerking) volgt dat het risico voor barrièrewerking in de onderhavige situatie af zal hangen van de volgende factoren:

1. De omvang van de barrière die gerealiseerd wordt in relatie tot de stromingsrichting van het grondwater;
2. De diepte van de barrière die gerealiseerd wordt in relatie tot de bodemgesteldheid en de mate waarin de ondergrondse bouwdelen watervoerende lagen doorsnijden;
3. De bodemgesteldheid (de verticale doorlatendheid) van de lagen onder de barrière;
4. De lokale grondwaterstandsituatie (is er sprake van een significant stijghoogte-/grondwaterverschil).

Pas wanneer alle vier de factoren ongunstig zijn, zal significante opstuwing en daling van de grondwaterstand optreden in de omgeving van de kelder. Bovenstaande punten worden hierna kort toegelicht.

Factor 1
De afmetingen van de te realiseren kelder zijn fors: ca. 135 m x 45 m op niveau -1. En ca. 15 x 15 m per kelder (drie stuks) op niveau -2. Een deel van de damwanden wordt echter niet getrokken (zie bijlage 6), waardoor op niveau -2 een aaneengesloten barrière van ca. 90 m 45 m ontstaat. Indien er sprake is van grondwaterstroming onder het Paleis van Justitie, dan vormt de factor “omvang” van de 1-laags kelder en damwanden een reëel risico op grondwaterstandsveranderingen.

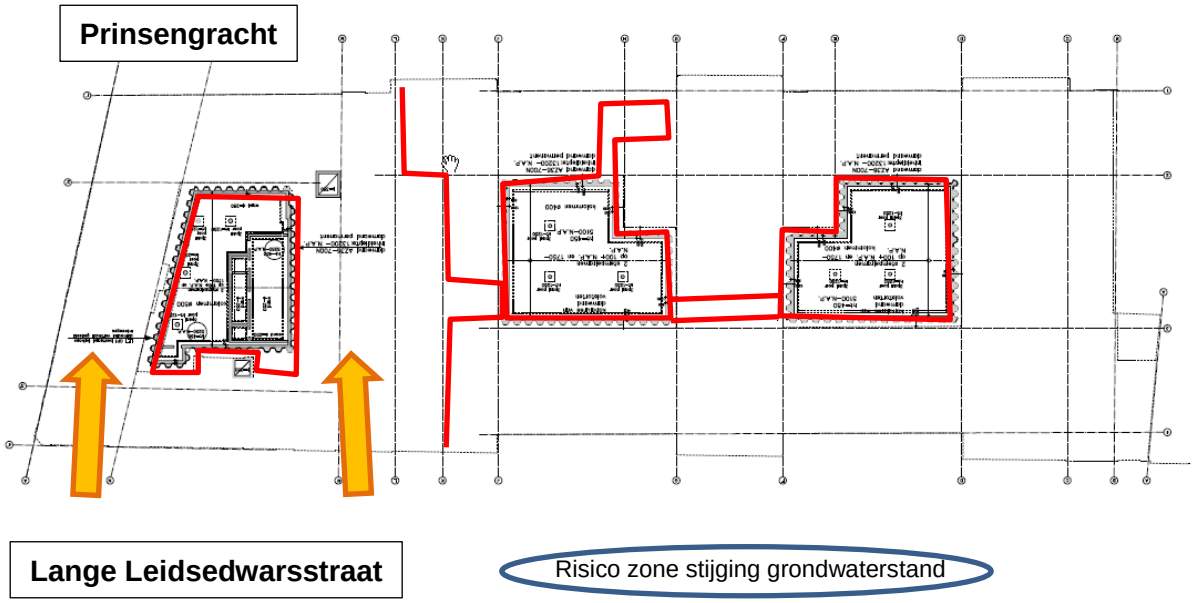
Factor 2
Zowel de kelder op niveau -1 als de permanente damwanden blokkeren de topzandlaag volledig. Horizontale grondwaterstroming door de topzandlaag onder de constructies door is hierdoor niet mogelijk.

Factor 3
Onder de topzandlaag komt een ca. 4 m dik pakket slecht doorlatend klei en veen voor. Een eventuele stijging van de grondwaterstand in de topzandlaag zal hierdoor niet worden gecompenseerd door een toename van de wegzijging naar diepere watervoerende lagen.

Factor 4
Uit de resultaten van het grondonderzoek blijkt dat onder het Paleis tot ca. NAP +0,5 m à NAP -2,3 m (sterk variërend) zand aanwezig is. De onderzijde van de topzandlaag bevindt zich hierdoor op veel locaties beneden het grondwaterstandsniveau. Dit betekent dat in de huidige situatie slechts beperkte grondwaterstroming onder het Paleis door plaatsvindt. In de Lange Leidsedwarsstraat, waar de hoogste grondwaterstanden zijn gemeten, stroomt het grondwater hoofdzakelijk horizontaal af via het wegcunet of zijgt het weg naar het eerste watervoerend pakket.

Conclusie en aanbevelingen
In de huidige situatie is geen sprake van significante grondwaterstroming onder het Paleis van Justitie door. De bouw van de kelder, en installatie van permanent damwanden, onder het Paleis leidt hierdoor niet tot significante grondwaterstandsveranderingen in de omgeving. Gezien de grote afmetingen van de kelder en damwanden kan enig effect op de grondwaterstand (stijging in de Lange Leidsedwarsstraat en daling in de Prinsengracht(weg)) echter niet volledig worden uitgesloten. Om dit risico verder te beperken wordt 1 preventieve maatregel en 1 noodmaatregel voorgesteld:

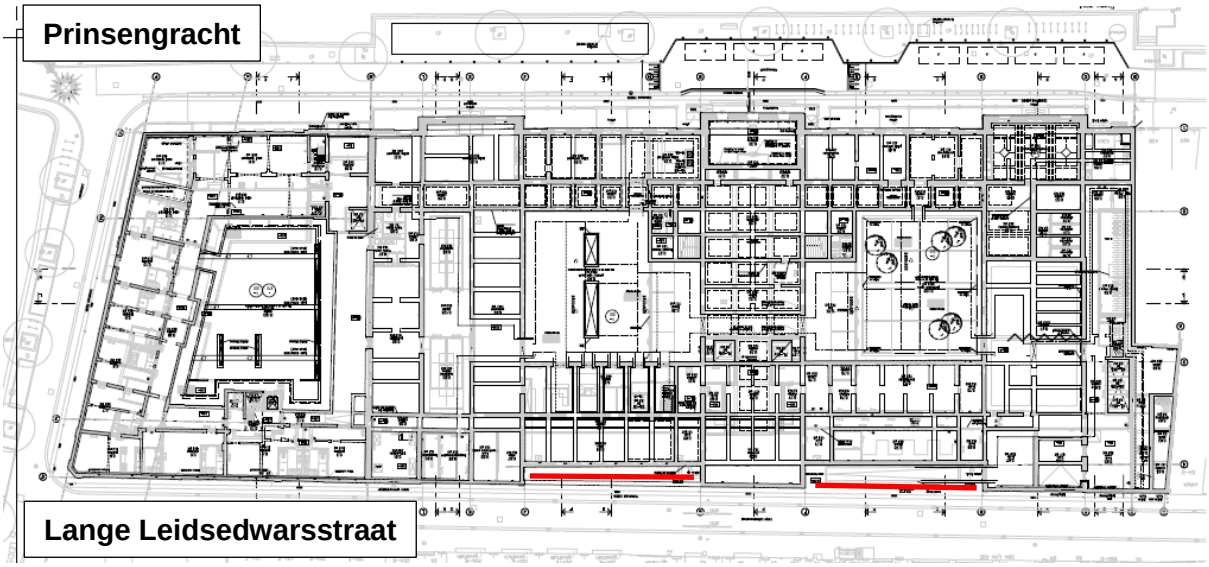
Preventieve maatregel
De preventieve maatregel dient tijdens de uitvoering te worden gerealiseerd en bestaat uit het aanbrengen van een laag goed doorlatend zand van ten minste 0,3 m direct onder de keldervloer van niveau -1. Na het trekken van de damwanden dient de ontstane ruimte langs de kelderwand te worden volgestort met goed doorlatend zand, zodat de zandlaag onder de kelder in goed contact komt te staan met de topzandlaag. Hierdoor kan onder een deel van het paleis grondwaterstroming plaatsvinden (zie figuur 6-1). Onder het grootste deel van de paleis kan echter nog steeds geen grondwaterstroming plaatsvinden. Een lokale stijging van de grondwaterstand in de Lange Leidsedwarsstraat (zie figuur 6-1) kan hierdoor niet volledig worden uitgesloten.



figuur 6-1: Permanente damwanden (rood). Locaties waar grondwaterstroming onder de kelder door mogelijk is (indien een zandbed wordt aangebracht) zijn weergegeven met oranje peilen.

Noodmaatregel
Omdat een stijging van de grondwaterstand in de Lange Leidsedwarsstraat niet volledig kan worden uitgesloten, wordt een noodmaatregel voorgesteld. De noodmaatregel wordt niet preventief uitgevoerd. Alleen wanneer na voltooiing van de werkzaamheden uit monitoring van de grondwaterstand blijkt dat de grondwaterstand is gestegen en leidt tot wateroverlast wordt de noodmaatregel uitgevoerd.

De noodmaatregel bestaat uit de aanleg van twee drains op het eigen terrein van het Paleis van Justitie (zie figuur 6-2). De afmetingen en het drainageniveau van de drain dient te zijner tijd te worden bepaald. De drain kan worden aangesloten op de riolering in de Lange Leidsedwarsstraat.



Figuur 6-2: Voorstel noodmaatregel. Drainage op eigen terrein (rood)

	B1 Peilbuis 1		B1 Peilbuis 2		B1 Peilbuis 3		HB1		HB2		HB3		E05707a		E05996a		E05292a		E05414a	
Maaiveld [m NAP]	+1.19		+1.19		+1.19		+1.82		+1.62		+1.16		+1.70		+1.25		+1.09		+1.82	
Hoogte b.k.buis [m NAP]	+1.12		+1.15		+1.17		+2.73		+2.60		+1.21		+1.62		+1.14		+1.01		+1.68	
Diepte o.k. filter [m NAP]	-14.38		-8.85		-1.83		-1.18		-1.38		+1.84		-1.88		-1.86		-1.49		-1.82	
Afgelezen grondwaterstand in m t.o.v.:	**b.k. buis**	**N.A.P.**	**b.k. buis**	**N.A.P.**	**b.k. buis**	**N.A.P.**	**b.k. buis**	**N.A.P.**	**b.k. buis**	**N.A.P.**	**b.k. buis**	**N.A.P.**	**b.k. buis**	**N.A.P.**	**b.k. buis**	**N.A.P.**	**b.k. buis**	**N.A.P.**	**b.k. buis**	**N.A.P.**
Datum																				
18-7-2016	3.55	-2.43	1.69	-0.54	1.62	-0.45	3.29	-0.56	3.30	-0.70	1.78	-0.57	2.16	-0.54	1.26	-0.12	1.39	-0.38	2.07	-0.39
25-7-2016	3.53	-2.41	1.69	-0.54	1.64	-0.47	3.30	-0.57	3.32	-0.72	1.82	-0.61	2.23	-0.61	1.32	-0.18	1.43	-0.42	2.09	-0.41
1-8-2016	3.53	-2.41	1.71	-0.56	1.65	-0.48	3.31	-0.58	3.32	-0.72	1.83	-0.62	2.25	-0.63	1.36	-0.22	1.47	-0.46	2.11	-0.43

PEILBUISWAARNEMINGEN

Paleis van Justitie

Opdrachtnr.: 1015-0590-001
Bijlage nr. 1

BEREKENING VERTICAAL EVENWICHT VOLGENS NEN 9997-1

Paleis van Justitie te Amsterdam

Opdr.nr. . .

Boring . . 1015-0590-001

Bijlage B1

. . 2.1

Tabel 1: Uitgangspunten

MV of integraal ontgravingsniveau (x)		1.80	[m NAP]			
Ontgravingsniveau (y)		-2.40	[m NAP]			
"Opbarstniveau" (z)		-7.00	[m NAP]			
Stijghoogte watervoerende laag		-0.40	[m NAP]			
Breedte sleufbodem (2*b)		2.00	[m]			
Talud ontgraving:	1:	0.50	-	Taludwerking (1=Ja)	0	**NEE**
γ_w =		10.0	[kN/m^3]	(0=Nee)		
$\gamma_{m;d}$ =		**0.9**				

Tabel 2: Bodemopbouw

Laagnummer	B.k.l. [m NAP]	O.k.l. [m NAP]	Dikte [m]	$\gamma_{rep;dr}$ [kN/m^3]	$\gamma_{rep;nat}$ [kN/m^3]	$\gamma * d_2$ [kN]	$\gamma * d_1$ [kN]
MV of integraal ontgr. niv	1.80						
zand	1.80	-0.40	2.20	18.0			39.6
zand	-0.40	-2.00	1.60	18.0			28.8
	-2.00	-3.70	1.70	0.0			0.0
	-3.70	-3.70	0.00	0.0			0.0
	-3.70	-2.40	-1.30	0.0			0.0
	-2.40						
Ontgravingsniveau	-2.40						
zand	-2.40	-2.70	0.30	18.0		5.4	
zand	-2.70	-3.00	0.30		20.0	6.0	
veen	-3.00	-5.00	2.00		11.5	23.0	
klei, siltig	-5.00	-6.00	1.00		15.0	15.0	
klei, zandig	-6.00	-7.00	1.00		17.5	17.5	
	-7.00	-7.00	0.00		0.0	0.0	
	-7.00	-7.00	0.00		0.0	0.0	
	-7.00	-7.00	0.00		0.0	0.0	
	-7.00	-7.00	0.00		0.0	0.0	
	-7.00	-7.00	0.00		0.0	0.0	
	-7.00	-7.00	0.00		0.0	0.0	
"Opbarstniveau" (z)	-7.00				totaal:	**66.9**	**68.4**

Tabel 3: Eindresultaat intergrale ontgraving (zonder taludwerking bij sleuf)

VERTICAAL EVENWICHT VAN DE BOUWPUTBODEM MOET VOLDOEN AAN:

$((\gamma_{2;d}\, d_{2;d}/\gamma_{m;d}) + f\, \gamma_{1;d}\, d_{1;d}) / P_{z;d}$ > 1.0

60.2 / 66.0 > 1.0

Resultaat **ONVOLDOENDE VEILIGHEID TEGEN OPBARSTEN BODEM!! ,VEILIGHEID < 1,0**

Overall veiligheid 0.91

Benodigde maximale waterdruk t.b.v. veiligheid:	60.2	[kN/m^2]
Benodigde spanningsverlaging	0.58	[m]
Maximale stijghoogte	-0.98	[m tov NAP]

Tabellen A t/m C: berekeningen

Tabel A: Grondwaterdruk onder opbarstniveau

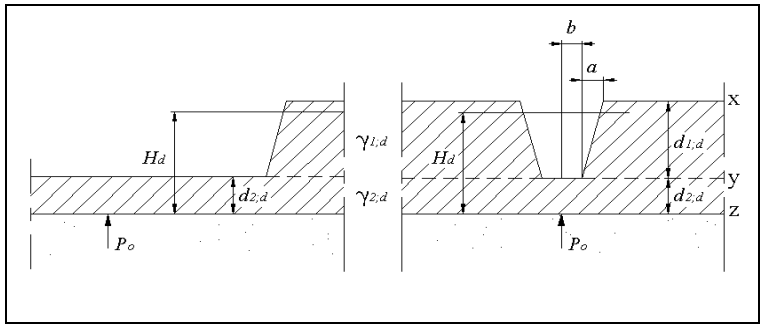
Grondwaterdruk onder opbarstniveau			
$P_{z;d}$			Grondwaterdruk direct onder de afsluitende laag (opbarstniveau) op diepte z beneden de bouwputbodem [kN/m^2]
$P_{z;d} = H_d * \gamma_w$	**66.0**	[kN/m^2]	

Tabel B: gronddruk tussen ontgravingsniveau en opbarstniveau

Gronddruk lagen d_2			
$\gamma_{2;d}\, d_{2;d}$			Gewicht grond van de lagen vanaf de bouwputbodem tot beschouwd opbarstniveau (z).
$\gamma_{2;d}\, d_{2;d} / \gamma_{m;d}$ =	**60.2**	[kN/m^2]	

Tabel C: taludwerking

Spanningsspreiding door ter weerzijde van de ontgraving aanwezige hogere grondbelasting			
a	2.10	[m]	breedte cunet zie NEN 6740 par 14.3
1/2b	1.00	[m]	breedte bodem
d_1	4.20	[m]	ontgravingsdiepte
d_2	4.60	[m]	verschil tussen b.k. pleistoceen en ontrgraving
talud 1:	0.50		talud ontgraving
$1/2b/d_2$	0.22		
f	0.51		
$\gamma_{1;d}\, d_{1;d}$	68.4		
$f\, \gamma_{1;d}\, d_{1;d}$	**0.0**	[kN/m^2]	(inclusief $\gamma_{m;d}$ =0,9)



BEREKENING VERTICAAL EVENWICHT VOLGENS NEN 9997-1

Paleis van Justitie te Amsterdam

Opdr.nr. . .

Boring . . 1015-0590-001

Bijlage B1

. . 2.2

Tabel 1: Uitgangspunten

MV of integraal ontgravingsniveau (x)		1.80	[m NAP]			
Ontgravingsniveau (y)		-5.50	[m NAP]			
"Opbarstniveau" (z)		-7.00	[m NAP]			
Stijghoogte watervoerende laag		-0.40	[m NAP]			
Breedte sleufbodem (2*b)		2.00	[m]			
Talud ontgraving:	1:	0.50	-	Taludwerking (1=Ja)	0	**NEE**
γ_w =		10.0	[kN/m^3]	(0=Nee)		
$\gamma_{m;d}$ =		**0.9**				

Tabel 2: Bodemopbouw

Laagnummer	B.k.l. [m NAP]	O.k.l. [m NAP]	Dikte [m]	$\gamma_{rep;dr}$ [kN/m^3]	$\gamma_{rep;nat}$ [kN/m^3]	$\gamma * d_2$ [kN]	$\gamma * d_1$ [kN]
MV of integraal ontgr. niv	1.80						
zand	1.80	-0.40	2.20	18.0			39.6
zand	-0.40	-2.00	1.60	18.0			28.8
veen	-3.00	-5.00	2.00	11.5			23.0
klei, siltig	-5.00	-5.20	0.20	15.0			3.0
	-5.20	-5.50	0.30	0.0			0.0
	-5.50						
Ontgravingsniveau	-5.50						
klei, siltig	-5.50	-5.80	0.30	15.0		4.5	
klei, siltig	-5.80	-6.00	0.20		15.0	3.0	
klei, zandig	-6.00	-7.00	1.00		17.5	17.5	
	-7.00	-7.00	0.00		15.0	0.0	
	-7.00	-7.00	0.00		17.5	0.0	
	-7.00	-7.00	0.00		0.0	0.0	
	-7.00	-7.00	0.00		0.0	0.0	
	-7.00	-7.00	0.00		0.0	0.0	
	-7.00	-7.00	0.00		0.0	0.0	
	-7.00	-7.00	0.00		0.0	0.0	
	-7.00	-7.00	0.00		0.0	0.0	
"Opbarstniveau" (z)	-7.00				totaal:	**25.0**	**94.4**

Tabel 3: Eindresultaat intergrale ontgraving (zonder taludwerking bij sleuf)

VERTICAAL EVENWICHT VAN DE BOUWPUTBODEM MOET VOLDOEN AAN:

$((\gamma_{2;d}\, d_{2;d}/\gamma_{m;d}) + f\, \gamma_{1;d}\, d_{1;d}) / P_{z;d}$ > 1.0

22.5 / 66.0 > 1.0

Resultaat **ONVOLDOENDE VEILIGHEID TEGEN OPBARSTEN BODEM!! ,VEILIGHEID < 1,0**

Overall veiligheid 0.34

Benodigde maximale waterdruk t.b.v. veiligheid:	22.5	[kN/m^2]
Benodigde spanningsverlaging	4.35	[m]
Maximale stijghoogte	-4.75	[m tov NAP]

Tabellen A t/m C: berekeningen

Tabel A: Grondwaterdruk onder opbarstniveau

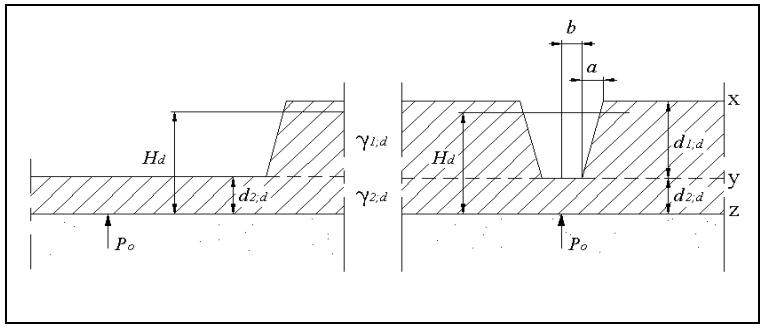
Grondwaterdruk onder opbarstniveau			
$P_{z;d}$			Grondwaterdruk direct onder de afsluitende laag (opbarstniveau) op diepte z beneden de bouwputbodem [kN/m^2]
$P_{z;d} = H_d * \gamma_w$	**66.0**	[kN/m^2]	

Tabel B: gronddruk tussen ontgravingsniveau en opbarstniveau

Gronddruk lagen d_2			
$\gamma_{2;d}\, d_{2;d}$			Gewicht grond van de lagen vanaf de bouwputbodem tot beschouwd opbarstniveau (z).
$\gamma_{2;d}\, d_{2;d} / \gamma_{m;d}$ =	**22.5**	[kN/m^2]	

Tabel C: taludwerking

Spanningsspreiding door ter weerzijde van de ontgraving aanwezige hogere grondbelasting			
a	3.65	[m]	breedte cunet zie NEN 6740 par 14.3
1/2b	1.00	[m]	breedte bodem
d_1	7.30	[m]	ontgravingsdiepte
d_2	1.50	[m]	verschil tussen b.k. pleistoceen en ontrgraving
talud 1:	0.50		talud ontgraving
$1/2b/d_2$	0.67		
f	0.08		
$\gamma_{1;d}\, d_{1;d}$	94.4		
$f\, \gamma_{1;d}\, d_{1;d}$	**0.0**	[kN/m^2]	(inclusief $\gamma_{m;d}$ =0,9)



BEREKENING VERTICAAL EVENWICHT VOLGENS NEN 9997-1

Paleis van Justitie te Amsterdam

Opdr.nr. . .

Boring B1

Bijlage 2.3

1015-0590-001

Tabel 1: Uitgangspunten

MV of integraal ontgravingsniveau (x)		-3.70	[m NAP]			
Ontgravingsniveau (y)		-5.50	[m NAP]			
"Opbarstniveau" (z)		-12.00	[m NAP]			
Stijghoogte watervoerende laag		-2.40	[m NAP]			
Breedte sleufbodem (2*b)		2.00	[m]			
Talud ontgraving:	1:	1.00	-	Taludwerking (1=Ja)	0	**NEE**
γ_w =		10.0	[kN/m^3]	(0=Nee)		
$\gamma_{m;d}$ =		**0.9**				

Tabel 2: Bodemopbouw

Laagnummer	B.k.l. [m NAP]	O.k.l. [m NAP]	Dikte [m]	$\gamma_{rep;dr}$ [kN/m^3]	$\gamma_{rep;nat}$ [kN/m^3]	$\gamma * d_2$ [kN]	$\gamma * d_1$ [kN]
MV of integraal ontgr. niv	-3.70						
veen	-3.70	-5.00	1.30	11.5			15.0
klei, siltig	-5.00	-5.20	0.20	15.0			3.0
	-5.20	-5.20	0.00	0.0			0.0
	-5.20	-5.20	0.00	0.0			0.0
	-5.20	-5.20	0.00	0.0			0.0
	-5.20						
Ontgravingsniveau	-5.50						
zandbed	-5.50	-5.80	0.30	18.0		5.4	
klei, siltig	-5.80	-6.00	0.20		15.0	3.0	
klei, zandig	-6.00	-7.00	1.00		17.5	17.5	
zand	-7.00	-9.50	2.50		20.0	50.0	
klei	-9.50	-11.50	2.00		15.0	30.0	
veen	-11.50	-12.00	0.50		12.0	6.0	
	-12.00	-12.00	0.00		0.0	0.0	
	-12.00	-12.00	0.00		0.0	0.0	
	-12.00	-12.00	0.00		0.0	0.0	
	-12.00	-12.00	0.00		0.0	0.0	
	-12.00	-12.00	0.00		0.0	0.0	
"Opbarstniveau" (z)	-12.00				totaal:	**111.9**	**18.0**

Tabel 3: Eindresultaat intergrale ontgraving (zonder taludwerking bij sleuf)

VERTICAAL EVENWICHT VAN DE BOUWPUTBODEM MOET VOLDOEN AAN:

$((\gamma_{2;d}\, d_{2;d}/\gamma_{m;d}) + f\, \gamma_{1;d}\, d_{1;d}) / P_{z;d}$ > 1.0

100.7 / 96.0 > 1.0

Resultaat **VOLDOENDE VEILIGHEID TEGEN OPBARSTEN, VEILIGHEID > 1,0**

Overall veiligheid 1.05

Benodigde maximale waterdruk t.b.v. veiligheid:	100.7	[kN/m^2]
Benodigde spanningsverlaging	n.v.t.	[m]
Maximale stijghoogte	n.v.t.	[m tov NAP]

Tabellen A t/m C: berekeningen

Tabel A: Grondwaterdruk onder opbarstniveau

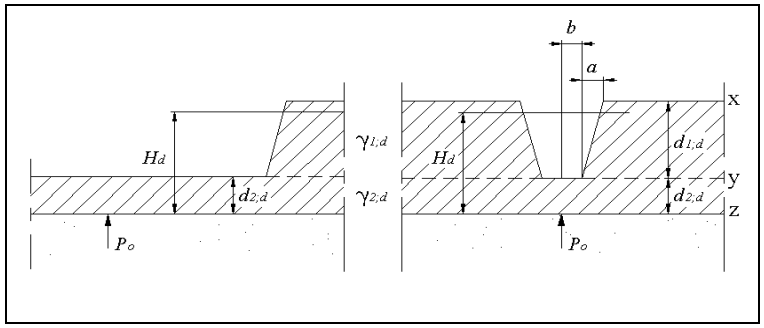
Grondwaterdruk onder opbarstniveau			
$P_{z;d}$			Grondwaterdruk direct onder de afsluitende laag (opbarstniveau) op diepte z beneden de bouwputbodem [kN/m^2]
$P_{z;d} = H_d * \gamma_w$	**96.0**	[kN/m^2]	

Tabel B: gronddruk tussen ontgravingsniveau en opbarstniveau

Gronddruk lagen d_2			
$\gamma_{2;d}\, d_{2;d}$			Gewicht grond van de lagen vanaf de bouwputbodem tot beschouwd opbarstniveau (z).
$\gamma_{2;d}\, d_{2;d} / \gamma_{m;d}$ =	**100.7**	[kN/m^2]	

Tabel C: taludwerking

Spanningsspreiding door ter weerzijde van de ontgraving aanwezige hogere grondbelasting			
a	1.80	[m]	breedte cunet zie NEN 6740 par 14.3
1/2b	1.00	[m]	breedte bodem
d_1	1.80	[m]	ontgravingsdiepte
d_2	6.50	[m]	verschil tussen b.k. pleistoceen en ontrgraving
talud 1:	1.00		talud ontgraving
$1/2b/d_2$	0.15		
f	0.65		
$\gamma_{1;d}\, d_{1;d}$	18.0		
$f\, \gamma_{1;d}\, d_{1;d}$	**0.0**	[kN/m^2]	(inclusief $\gamma_{m;d}$ =0,9)



ALcontrol Laboratories

ALcontrol B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.alcontrol.nl

Analyserapport

Fugro Geoservices B.V.
Julian van Stralen
Postbus 63
2260 AB LEIDSCHENDAM

Uw projectnaam	: Paleis van Justitie (Prinsengracht 432-436) te Amsterdam
Uw projectnummer	: 1015-0590-001
ALcontrol rapportnummer	: 12358946, versienummer: 1

Rotterdam, 23-08-2016

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 1015-0590-001. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

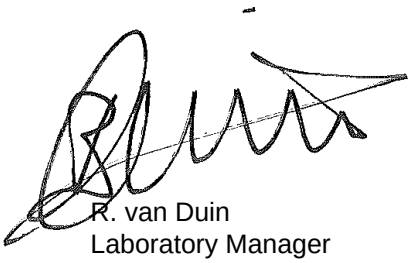
Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 3 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



R. van Duin
Laboratory Manager

TESTEN
RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

ALcontrol Laboratories

Fugro Geoservices B.V.
Julian van Stralen

Analyserapport

Projectnaam	Paleis van Justitie (Prinsengracht 432-436) te Amsterdam	Orderdatum	15-08-2016
Projectnummer	1015-0590-001	Startdatum	15-08-2016
Rapportnummer	12358946 - 1	Rapportagedatum	23-08-2016

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Afvalwater	B1-1 (diep)
002	Afvalwater	B1-2 (midden)
003	Afvalwater	B1-3 (ondiep)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003
pH		Q	6.8	6.7	7.1
geleidingsvermogen (25°C)(EC)	µS/cm	Q	8200	7600	1600
temperatuur t.b.v. pH	°C		21.1	21.1	21.1
METALEN					
arseen	µg/l	Q	<5	6.9	33
cadmium	µg/l	Q	<1	<1	2.2
chroom	µg/l	Q	<2.5	<2.5	120
koper	µg/l	Q	<5	<5	920
kwik	µg/l	Q	<0.5	<0.5	0.77
lood	µg/l	Q	<8	<8	230
nikkel	µg/l	Q	6.5	7.1	130
ijzer Totaal	µg/l	Q	2300	4600	62000
zink	µg/l	Q	150	190	1500
ANORGANISCHE VERBINDINGEN					
fosfaat (tot.)	mgP/l	Q	7.9	7.0	0.80
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN					
chloride	mg/l	Q	1800	1600	75
CZV	mg/l	Q	111	104	112
kjeldahl-stikstof	mgN/l	Q	81	109	9.8
nitriet	mg/l	Q	<0.3	<0.3	<0.3
nitriet	mgN/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1
nitraat	mg/l	Q	<0.75	<0.75	0.86
nitraat	mgN/l	Q	<0.17	<0.17	0.20
onopgel.best./zwev.stof	mg/l	Q	56	120	1200
monstervolume tbv analyse	ml		500	500	100
zuurstof	mg/l		1.2	1.6	0.7
sulfaat	mg/l	Q	36	19	11
totaal stikstof	mgN/l	Q	81	109	10

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

ALcontrol Laboratories

Fugro Geoservices B.V.
Julian van Stralen

Analyserapport

Projectnaam	Paleis van Justitie (Prinsengracht 432-436) te Amsterdam	Orderdatum	15-08-2016
Projectnummer	1015-0590-001	Startdatum	15-08-2016
Rapportnummer	12358946 - 1	Rapportagedatum	23-08-2016

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
pH	Afvalwater	NEN-EN-ISO 10523
geleidingsvermogen (25°C)(EC)	Afvalwater	Conform NEN-ISO 7888 en conform NEN-EN 27888
arseen	Afvalwater	Ontsluiting conform NEN-EN-ISO 15587-1, meting conform NEN 6966 en NEN-EN-ISO 11885
cadmium	Afvalwater	Idem
chroom	Afvalwater	Idem
koper	Afvalwater	Idem
kwik	Afvalwater	Eigen methode (ontsluiting conform NEN-EN-ISO 15587-1, meting conform NEN-ISO 16772)
lood	Afvalwater	Ontsluiting conform NEN-EN-ISO 15587-1, meting conform NEN 6966 en NEN-EN-ISO 11885
nikkel	Afvalwater	Idem
ijzer Totaal	Afvalwater	Idem
zink	Afvalwater	Idem
fosfaat (tot.)	Afvalwater	Eigen methode (destructie eigen methode, analyse destruaat conform NEN-EN-ISO 15681-2)
chloride	Afvalwater	Conform NEN-ISO 15923-1
CZV	Afvalwater	Conform NEN 6633
kjeldahl-stikstof	Afvalwater	Eigen methode (voorbehandeling conform NEN 6646 meting conform NEN-EN-ISO 11732)
nitriet	Afvalwater	Conform NEN-ISO 15923-1
nitraat	Afvalwater	Idem
nitraat	Afvalwater	Idem
onopgel.best./zwev.stof	Afvalwater	Conform NEN 6621
zuurstof	Afvalwater	conform NEN ISO 5814
sulfaat	Afvalwater	Conform NEN-ISO 15923-1
totaal stikstof	Afvalwater	Eigen methode (Sommatie van NKJ, NO2 en NO3)

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	H7411690	15-08-2016	15-08-2016	ALC281
001	F5784416	15-08-2016	15-08-2016	ALC227
001	F5784419	15-08-2016	15-08-2016	ALC227
001	B5771482	15-08-2016	15-08-2016	ALC207
001	U3113372	15-08-2016	15-08-2016	ALC247
001	B5771488	15-08-2016	15-08-2016	ALC207
002	H7411917	15-08-2016	15-08-2016	ALC281
002	F5784415	15-08-2016	15-08-2016	ALC227
002	F5784409	15-08-2016	15-08-2016	ALC227
002	B5663765	15-08-2016	15-08-2016	ALC207
002	B5663763	15-08-2016	15-08-2016	ALC207
002	U3105601	15-08-2016	15-08-2016	ALC247
003	B5771480	15-08-2016	15-08-2016	ALC207
003	H7411689	15-08-2016	15-08-2016	ALC281
003	F5784412	15-08-2016	15-08-2016	ALC227
003	U3113392	15-08-2016	15-08-2016	ALC247
003	F5784411	15-08-2016	15-08-2016	ALC227
003	B5771481	15-08-2016	15-08-2016	ALC207

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

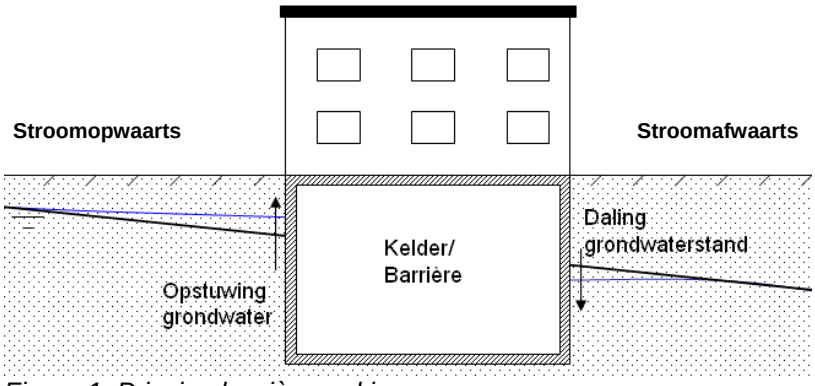
AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

THEORETISCHE ONDERBOUWING BARRIÈREWERKING

Deze bijlage geeft een uitleg van het begrip barrièrewerking en van de omstandigheden die nodig zijn om barrièrewerking te laten optreden.

Definitie barrièrewerking
Barrièrewerking is het fenomeen waarbij de grondwaterstand (of stijghoogte) wordt beïnvloed door een ondergrondse waterdichte of slecht doorlatende constructie. Bij een ondergrondse constructie kan gedacht worden aan een kelder of een damwand.

Grondwater stroomt. Dit kan zijn op locale schaal, waarbij regenwater in de grond zakt en afstroomt richting de omliggende watergangen, of op grotere schaal, waarbij regenwater na infiltratie in diepere grondlagen tientallen kilometers stroomt richting de zee. Door het plaatsen van een waterdichte ondergrondse constructie kan die stroming in een bepaalde zone worden gehinderd. Het hinderen van de grondwaterstroming leidt tot hogere grondwaterstanden aan de bovenstroomse zijde (linkerzijde figuur 1) en lagere grondwaterstanden aan de benedenstroomse zijde (rechterzijde figuur 1).



Figuur 1: Principe barrièrewerking

De mate waarin barrièrewerking optreedt, is afhankelijk van een viertal factoren:
1. De omvang van de barrière die gerealiseerd wordt in relatie tot de stromingsrichting van het grondwater;
2. De diepte van de barrière die gerealiseerd wordt in relatie tot de bodemgesteldheid en de mate waarin de ondergrondse bouwdelen watervoerende lagen doorsnijden;
3. De bodemgesteldheid (de verticale doorlatendheid) van de lagen onder de barrière;
4. De mate van de horizontale grondwaterstroming.

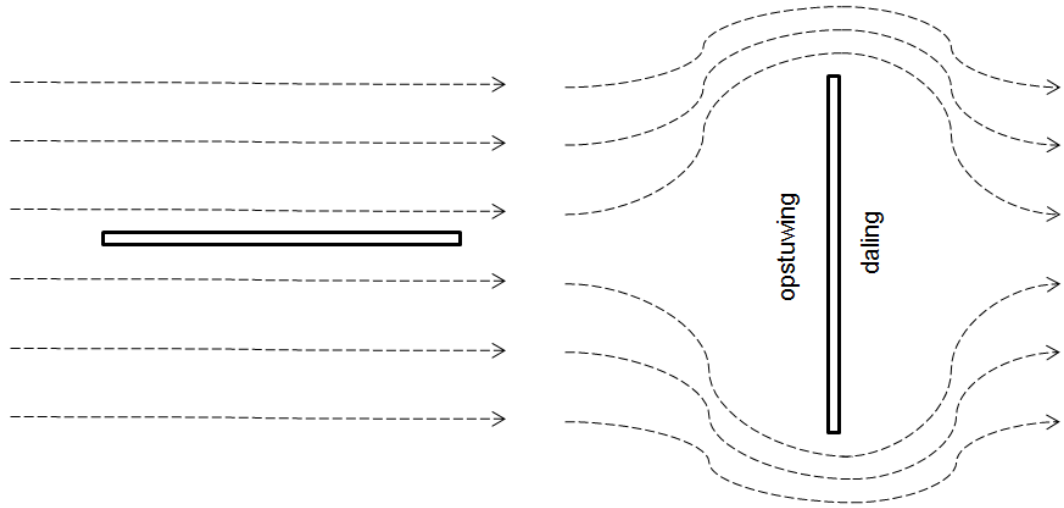
Pas wanneer alle vier de factoren ongunstig zijn, zal significante opstuwing en daling van de grondwaterstand optreden in de omgeving van de ondergrondse constructie. De vier factoren worden kort toegelicht.

1. Omvang en oriëntatie barrière

De grootte van de constructie (grondoppervlak) bepaalt de mate waarin het grondwater wordt gehinderd.

Kleine kelders (bijvoorbeeld onder een normale rijtjeswoning van ca. 5 x 10 m) hebben op zichzelf geen significante invloed op de grondwaterstroming. Het water kan namelijk makkelijk om de barrière heen stromen. Grote kelders, of dicht naast elkaar gelegen kleine kelders, kunnen wel barrièrewerking tot gevolg hebben.

Naast de omvang van de kelder is ook de oriëntatie van de kelder in relatie tot de stromingsrichting van het grondwater van belang (zie figuur 2). Lange en smalle kelders of tunnels die parallel aan de grondwaterstromingsrichting liggen hebben slechts een beperkte invloed. De rede is dat het grondwater niet om de constructie heen hoeft de stromen, maar langs de constructie zijn weg kan vervolgen en zodoende minimaal gehinderd wordt. Bij constructies die grotere afmetingen hebben dwars op de stromingsrichting, moet het grondwater een veel langere weg afleggen na het plaatsen van de barrière, waardoor opstuwing en daling van de grondwaterstand kan optreden.



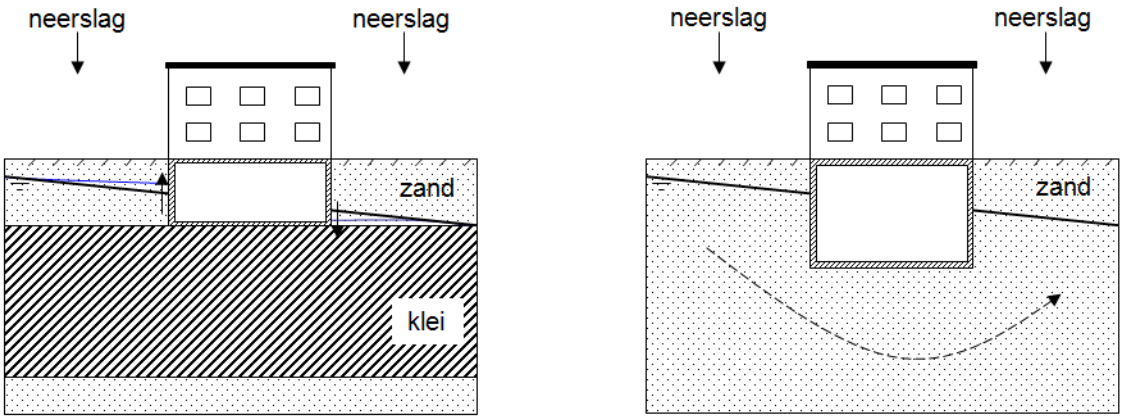
Figuur 2: Bovenaanzicht barrière; De oriëntatie van de barrière ten opzichte van de grondwaterstromingsrichting bepaalt de hinder, en daarmee de opstuwing, van het grondwater.

2. Diepte barrière

De hinder van de barrière is gerelateerd aan de diepte van de kelder in combinatie met de lokale bodemopbouw. Uit door Fugro gemaakte berekeningen volgt, dat een ondergrondse constructie de grondwaterstroming pas echt hindert, wanneer een groot deel (ongeveer 70%) van een watervoerende zandlaag wordt afgesloten.

Figuur 3 geeft hiervoor 2 voorbeelden. Aan de linkerkant sluit een 1-laags kelder een zandlaag volledig af, waardoor het grondwater niet meer onder de kelder door kan stromen. De rechterzijde toont een diepere 3-laags kelder, welke slechts een deel van de zandlaag afsluit. In de laatste situatie kan het grondwater via een relatief korte omweg onder de kelder doorstromen en ontstaat geen overlast.

APPENDIX: THEORETISCHE ONDERBOUWING BARRIÈREWERKING

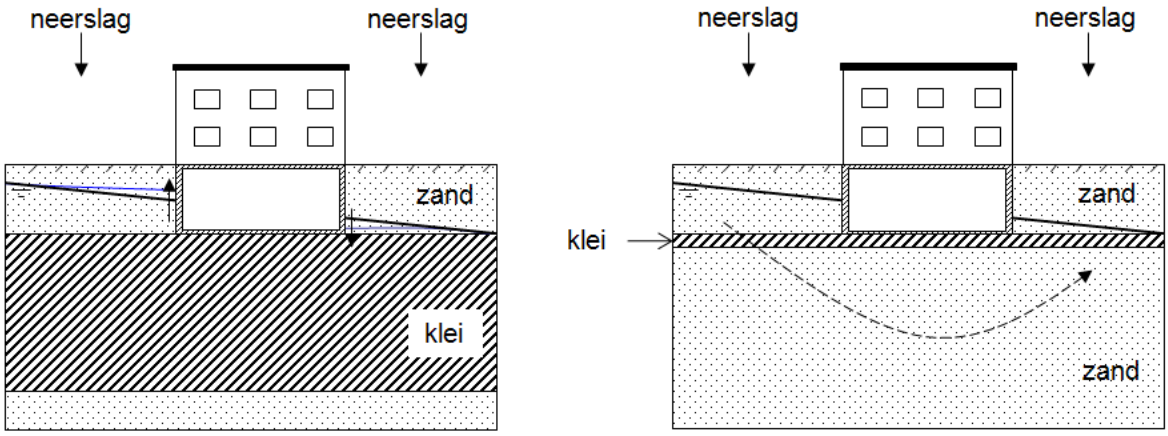


Figuur 3: Merkbare opstuwing kan pas optreden wanneer een kelder ongeveer 70% van een watervoerende zandlaag afsluit.

3. Dikte van ondiepe klei-/veenlagen

Wanneer een kelder een groot deel van een watervoerende zandlaag afsluit, is de mate van barrièrewerking gerelateerd aan de dikte (weerstand) van de onderliggende waterremmende bodemlagen.

Klei- en veenlagen belemmeren verticale stroming, waardoor grondwater moeilijker onder de constructie door kan stromen. Dikkere klei-/veenlagen (met een hogere weerstand) zorgen voor een grotere belemmering van de verticale stroming en daarmee voor meer risico op barrièrewerking (zie figuur 4).

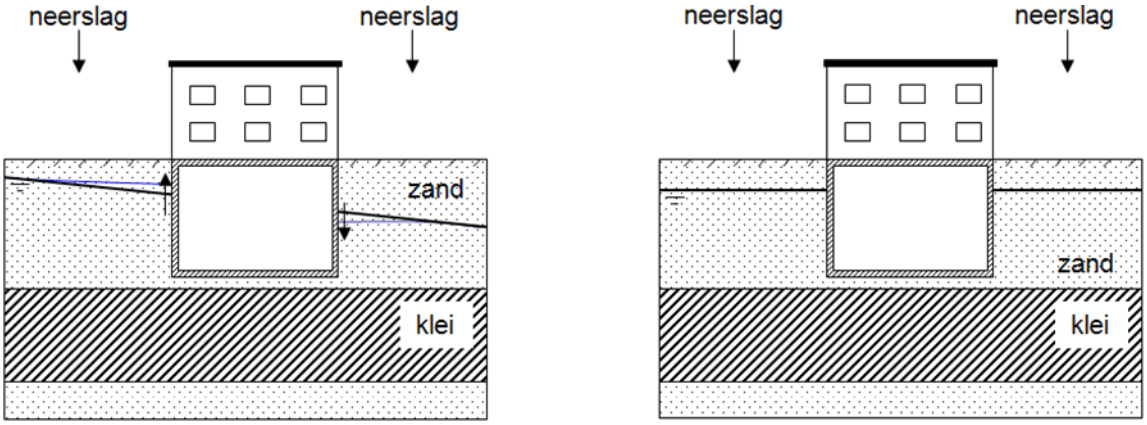


Figuur 4: De mate van barrière werking is afhankelijk van de dikte van onderliggende klei-/veenlagen

4. Grondwaterstroming

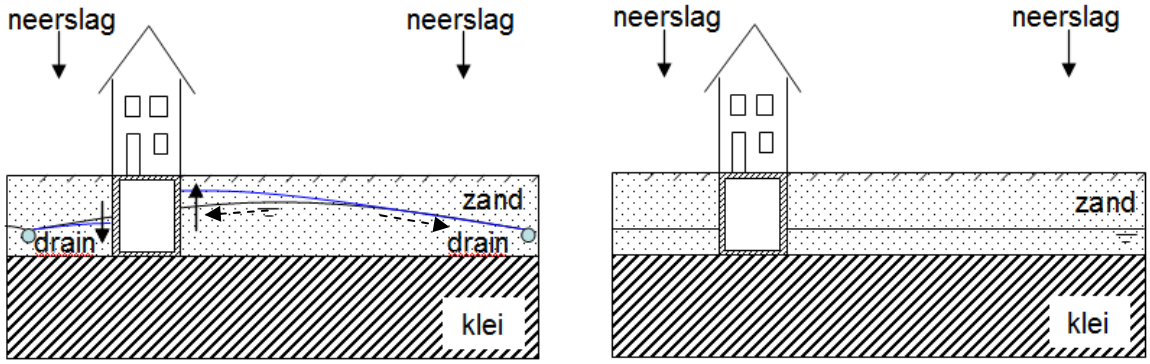
Barrièrewerking is het hinderen van de natuurlijke grondwaterstroming. Een sterkere horizontale grondwaterstroming zorgt zodoende voor meer opstuwing en daling van de grondwaterstand.

Horizontale grondwaterstroming ontstaat door verschillen in de grondwaterstand in de omgeving van de projectlocatie. Water stroomt van een hoge grondwaterstand (of stijghoogte) naar een lagere grondwaterstand (of stijghoogte). Wanneer de grondwaterstandsverschillen in de omgeving minimaal zijn, ontstaat geen opstuwing en daling van de grondwaterstand.



Figuur 5: Opstuwing is afhankelijk van de horizontale grondwaterstroming/ grondwaterstandsverschillen.

In veel bebouwde gebieden bestaat de grondwaterstroming hoofdzakelijk uit neerslag die afstroomt richting nabij gelegen ontwateringsmiddelen (zoals drainage of watergangen). Tussen de ontwateringsmiddelen ligt de grondwaterstand hoger, dit wordt opbolling genoemd. Wanneer de opbolling significant is kan door het plaatsen van een kelder eveneens opstuwing ontstaan (figuur 6 links). Bij beperkte opbolling is de grondwaterstroming minimaal en heeft het plaatsen van een kelder weinig effect op de grondwaterstand (figuur 6 rechts).

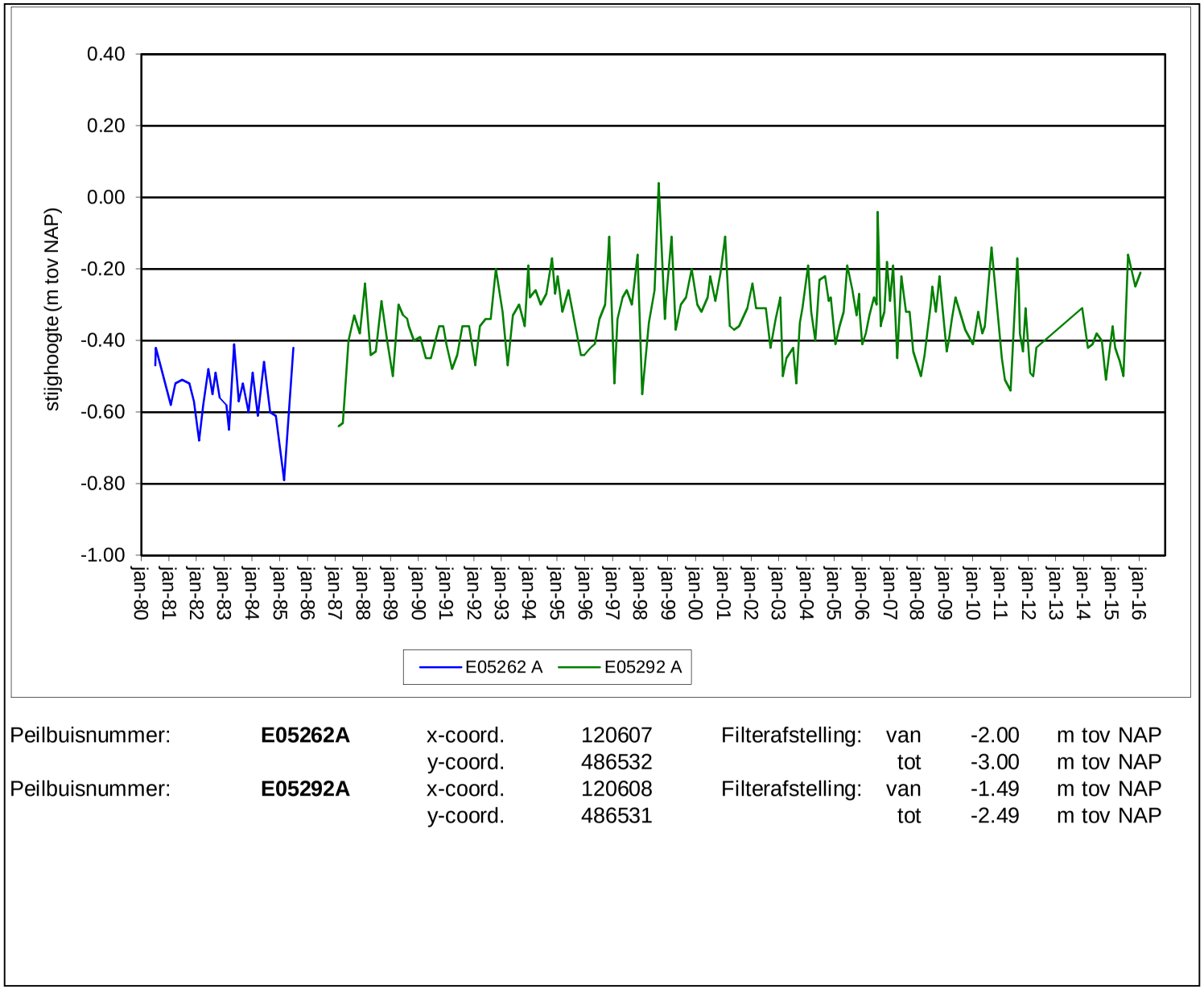


Figuur 6: Opstuwing is afhankelijk van de grondwaterstroming/ grondwaterstandsverschillen, welke wordt beïnvloed door drainage en sloten.

APPENDIX: THEORETISCHE ONDERBOUWING BARRIÈREWERKING

Tijd-stijghoogtelijnen

Periode van: 1-1-1980 **tot:** 1-1-2017 **Referentie: NAP**



Peilbuisnummer:	**E05262A**	x-coord.	120607	Filterafstelling:	van	-2.00	m tov NAP
		y-coord.	486532		tot	-3.00	m tov NAP
Peilbuisnummer:	**E05292A**	x-coord.	120608	Filterafstelling:	van	-1.49	m tov NAP
		y-coord.	486531		tot	-2.49	m tov NAP

TIJD-STIJGHOOGTEGEGEVENS PEILBUIZEN

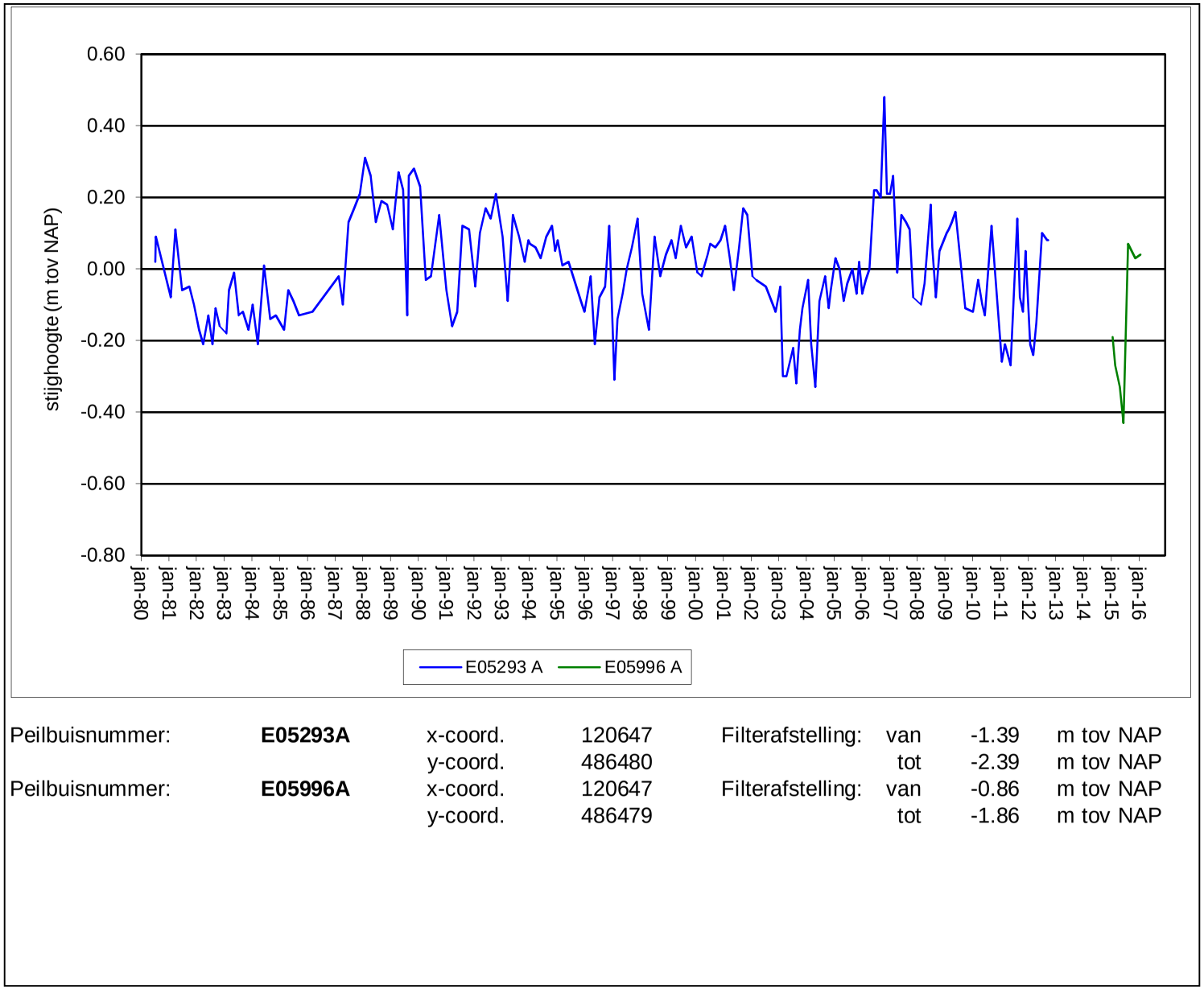
PALEIS VAN JUSTITIE

Opdracht: 1015-0590-001

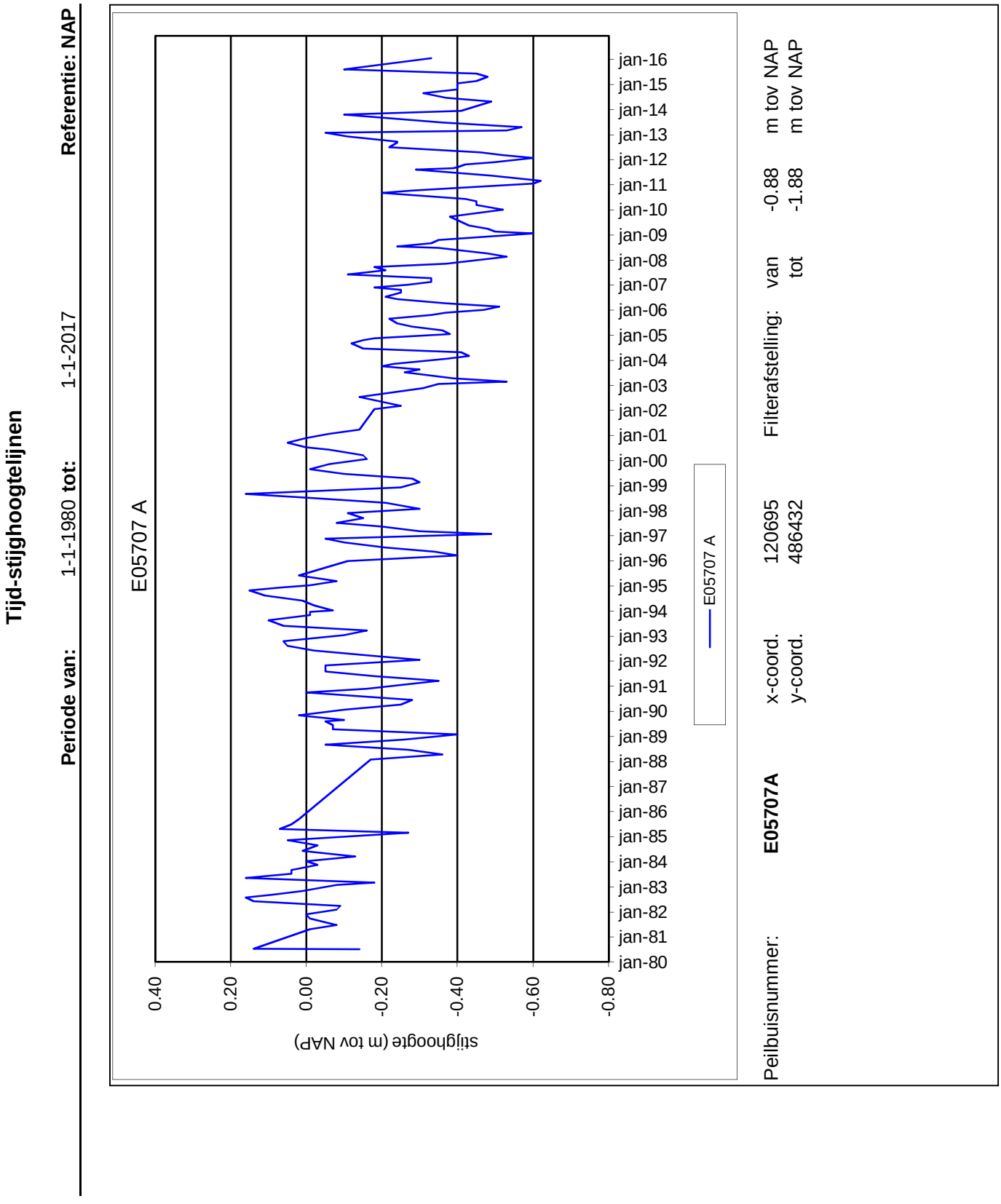
Bijlage: 5.2

Tijd-stijghoogtelijnen

Periode van: 1-1-1980 **tot:** 1-1-2017 **Referentie: NAP**

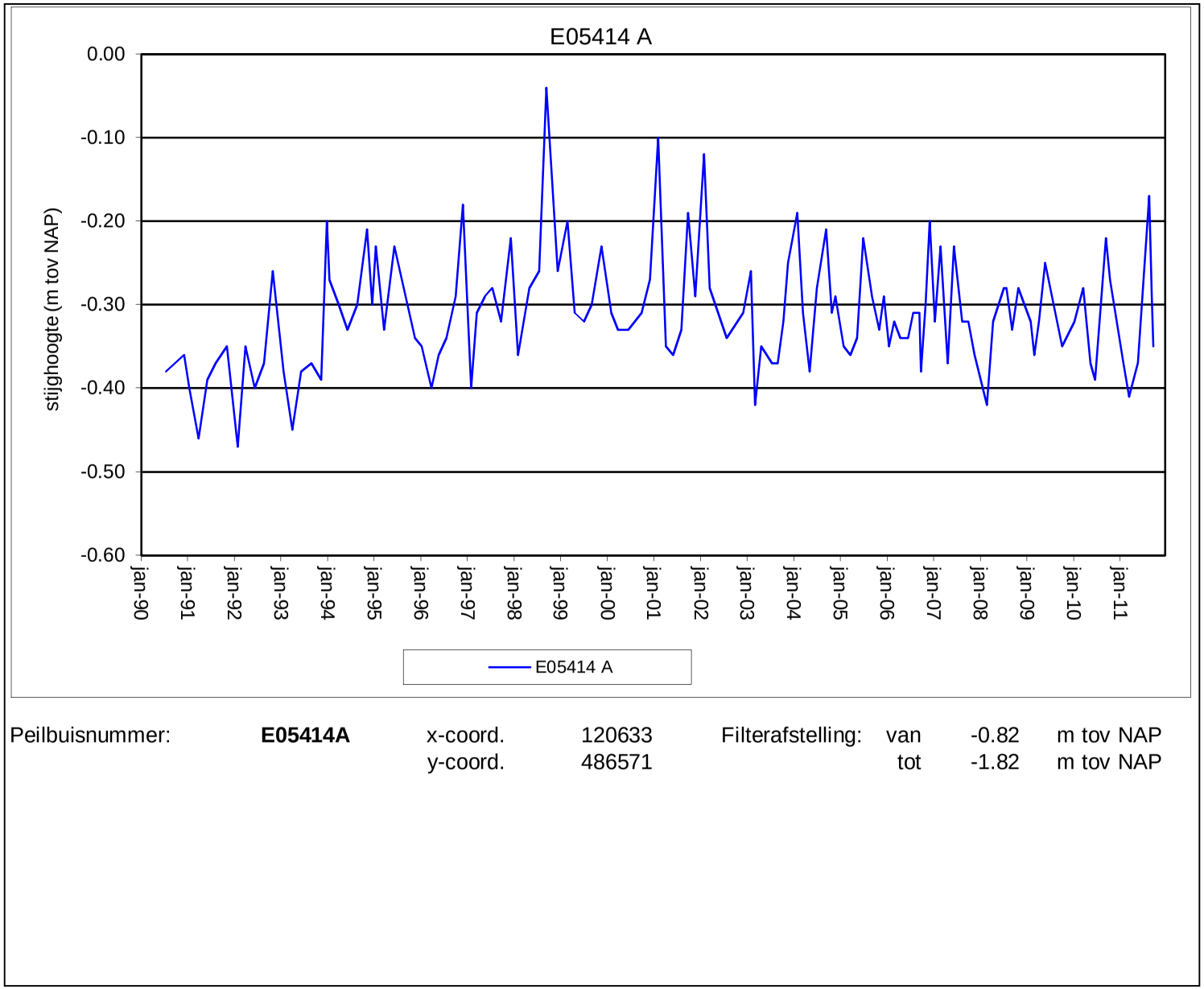


Peilbuisnummer:	**E05293A**	x-coord.	120647	Filterafstelling:	van	-1.39	m tov NAP
		y-coord.	486480		tot	-2.39	m tov NAP
Peilbuisnummer:	**E05996A**	x-coord.	120647	Filterafstelling:	van	-0.86	m tov NAP
		y-coord.	486479		tot	-1.86	m tov NAP

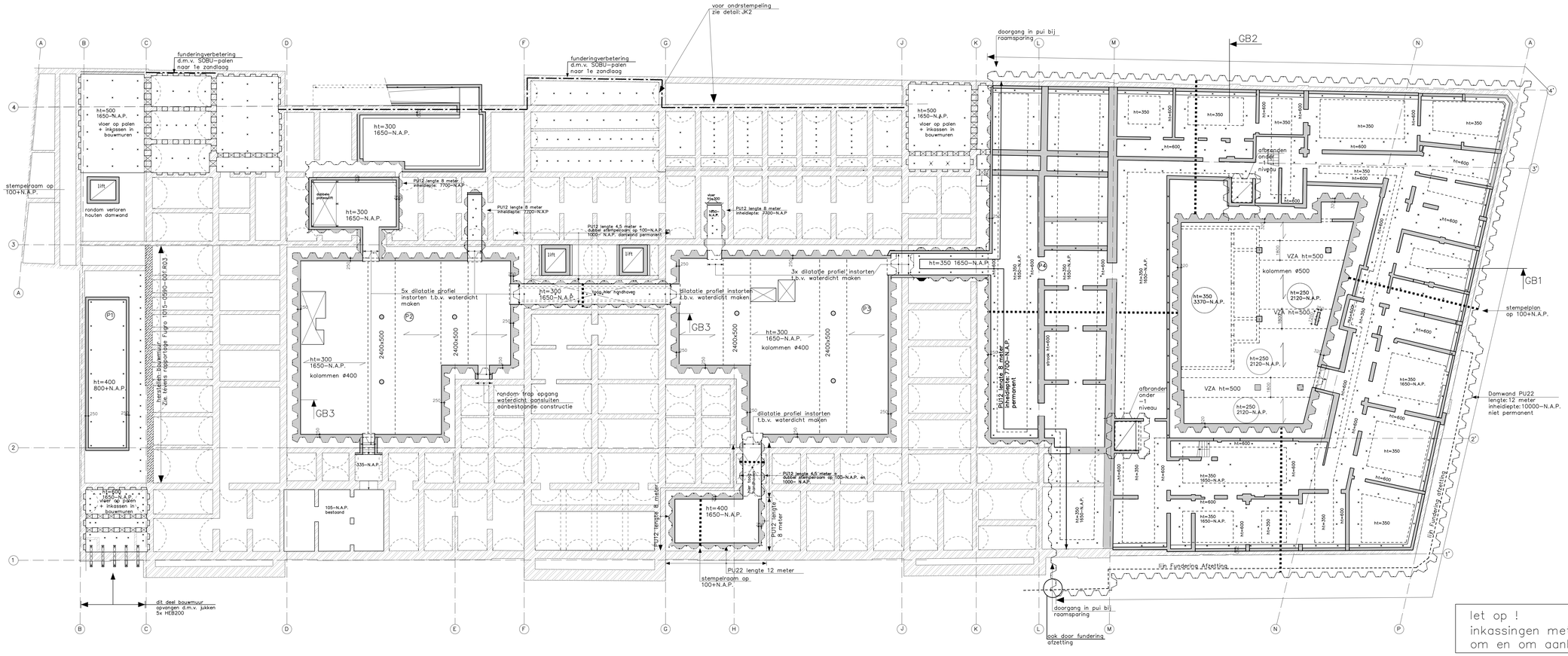

Tijd-stijghoogtelijnen
Periode van: 1-1-1980 tot: 1-1-2017 Referentie: NAP
E05707 A
stijghoogte (m tov NAP)
0.40
0.20
0.00
-0.20
-0.40
-0.60
-0.80
jan-16
jan-15
jan-14
jan-13
jan-12
jan-11
jan-10
jan-09
jan-08
jan-07
jan-06
jan-05
jan-04
jan-03
jan-02
jan-01
jan-00
jan-99
jan-98
jan-97
jan-96
jan-95
jan-94
jan-93
jan-92
jan-91
jan-90
jan-89
jan-88
jan-87
jan-86
jan-85
jan-84
jan-83
jan-82
jan-81
jan-80
E05707 A
Peilbuisnummer: E05707A
x-coord. 120695
y-coord. 486432
Filterafstelling: van -0.88 m tov NAP
tot -1.88 m tov NAP

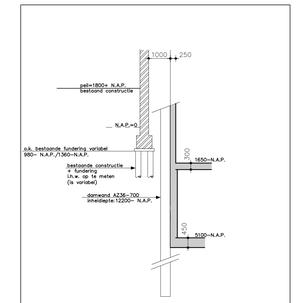
Tijd-stijghoogtelijnen

Periode van: 1-1-1990 **tot:** 1-1-2017 **Referentie: NAP**



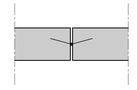
Peilbuisnummer:	**E05414A**	x-coord.	120633	Filterafstelling:	van	-0.82	m tov NAP
		y-coord.	486571		tot	-1.82	m tov NAP





Algemeen detail
bij dubbele kelder
DOORSNEDE: GB3

principe dilatatie profiel instorten in nieuw te maken vloeren tbv waterdicht maken



let op !
inkassingen met stempel er in (mee storten)
om en om aanbregen.

let op !
eerst sparingen wanden begane grond tijdelijk dichtzetten
daarna pas opvangconstructie en kelder maken.
metselwerkwerk pas verwijderen als kelder greed is

Let op
daar waar in het gebouw
damwanden worden toegepast is in
de aangrensende ruimten het
maaiveld N.A.P.

t.p.v. doorbraken in dragend
metselwerk altijd latei aan brengen

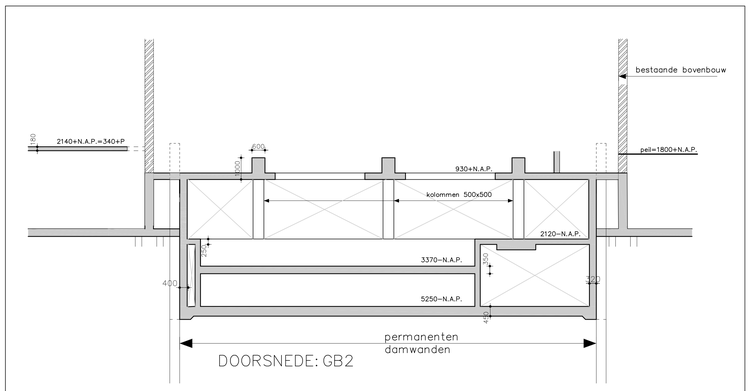
Peil= 1800+N.A.P.

Voor permanenten damwanden en
stempel plannen dubbele keders
zie tekening: DOK2001

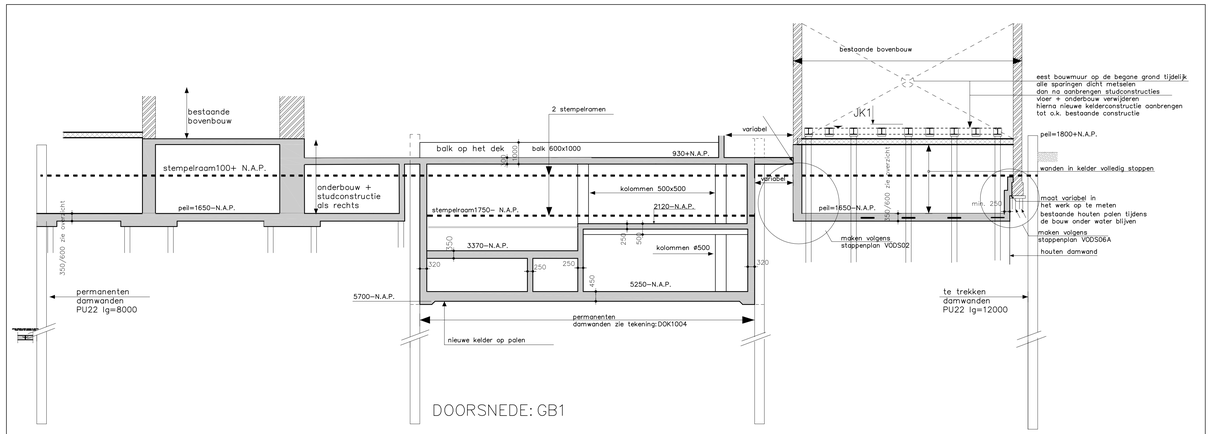
Alle bestaande constructie in het
werk op te meten en te controleren

bij wand doorbraken
onder begane grond niveau nieuwe
opvang constructie aanbrengen.

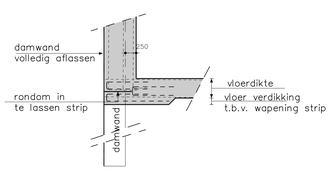
voor maken kelders + doorgangen
zie stappenplannen tekening:
DOST001 t/m DOST003



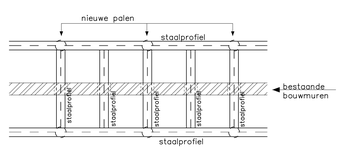
DOORSNEDE: GB2



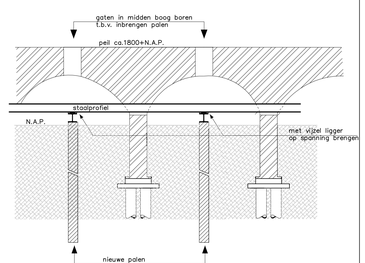
DOORSNEDE: GB1



Algemeen detail
waterdichte vloer/wand aansluiting



boven aanzicht: JK1
(1:50)



detail: JK2
(1:50)

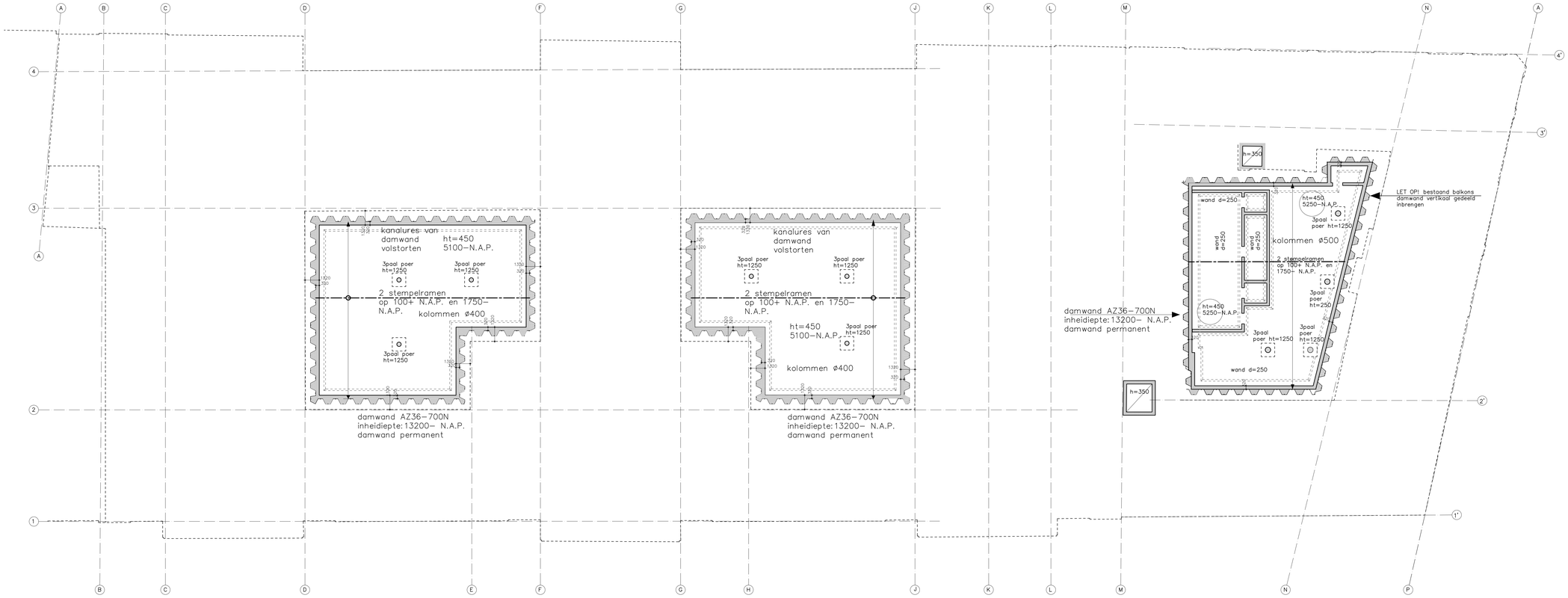
datum 28-07-2017	fase D.O.	status **Definitief**	

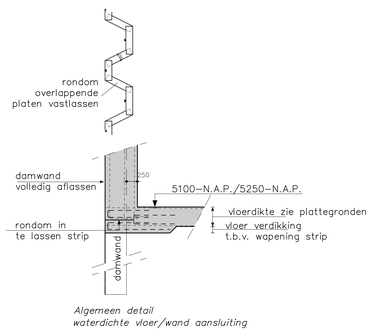
VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Van Rossum Raadgevende Ingenieurs bv
Amsterdam
ir. D.J. Kluft c.i.
ir. A.G. van der Sluis c.i.
Postbus 37290
1030 AG Amsterdam
tel. 020-615 37 11
amsterdam@vanrossumbv.nl
www.vanrossumbv.nl

project
Verbouwing Paleis van justitie Amsterdam

architect K+P architecten	Zwanenburg	opdrachtgever CTF Amsterdam B.V.	
Basement -1 / Kelder -1	schaal 1:150/1:100/1:50 formaat A0	projectleider Ir. D.J. Kluft getekend J.J.Spierdijk	acc.
	order **8709**	nummer D O K 1 0 0 1	fase / revisie / volgnr.





Algemeen detail
waterdichte vloer/wand aansluiting

Peil= 1800+N.A.P.

Alle bestaande constructie in het werk op te meten en te controleren

permanenten damwanden volledig aflassen

wijz A J.J.S. 22-08-2017 t.b.v. Fugro

datum 28-07-2017 fase D.O. status **Definitief**

VAN ROSSUM RAADGEVENDE INGENIEURS

Van Rossum Raadgevende Ingenieurs bv Amsterdam
ir. D.J. Kluft c.i.
ir. A.G. van der Sluis c.i.
Postbus 37290
1030 AG Amsterdam
tel. 020 - 615 37 11
amsterdam@vanrossumbv.nl
www.vanrossumbv.nl

project
Verbouwing Paleis van justitie Amsterdam

architect
K+P architecten Zwanenburg

opdrachtgever
CTF Amsterdam B.V.

Basement -2 / Kelder -2

schaal 1:50/1:100
formaat A0
order 8709

projectleider ir. D.J. Kluft
getekend J.J.Spierdijk

tekening D 0 K 2 0 0 1