

Pyrietstraat 1 1812 SC Alkmaar
Postbus 60 1850 AB Heiloo
Telefoon 072 5064817
Website tjadenadvies.nl
E-mail info@tjadenadvies.nl

Monitoringsplan grondwaterstanden betreffende:

**Nieuwbouw 2-laags kelder 'The Spot X-Y' aan de
Hogehilweg te Amsterdam**

ons kenmerk S 19.535-M1/TE
datum 29 mei 2020

Opdrachtgever

Gebr. van 't Hek
Postbus 88
1462 ZH Middenbeemster

Naam	Functie	Paraaf
ing. M.M. (Thijs) Eijking	Adviseur hydrologie (Auteur)	TE
J.C. (Julian) van Stralen MSc	Adviseur hydrologie (Controle)	JVS

Telefoon
E-mail

072-2100259
t.eijking@tjadenadvies.nl

INHOUDSOPGAVE

bladzijde

1	INLEIDING	2
1.1	Relevante documenten	2
1.2	Omschrijving van de (bouw)werkzaamheden	2
1.3	Te monitoren objecten	3
1.4	Werkwijze monitorings- en actieplan	4
2	BODEMOPBOUW EN GRONDWATERSTANDEN	5
2.1	Bodemopbouw	5
2.2	Oppervlaktewater	5
2.3	Grondwaterstand en grondwaterstroming	5
2.4	Stijghoogte in het 1 ^e watervoerend pakket	7
2.5	Ligging drainage	8
3	MONITORINGSPLAN BOUWFASE KAVEL X EN Y	9
3.1	Maatgevende grondwaterstanden kavel X en Y	9
3.2	Meetpunten en meetfrequentie	9
3.3	Meetperiode	9
3.4	Meetprotocol tijdens bouwfase	9
3.5	Registratie onttrekkingsdebiet	11
3.6	Overige monitoring	11
4	MONITORINGSPLAN GEBRUIKSFASE	12
4.1	Aanleiding	12
4.2	Meetpunten	12
4.3	Meetprotocol invloed kelders op grondwaterstanden en -stroming	12

Bijlagen:

1. Voorgestelde locaties van de peilbuizen

1 INLEIDING

Voorliggend document betreft het monitoringplan van de grondwaterstanden voor de nieuwbouw van Spot X en Y aan de Hogehilweg te Amsterdam. Onder de nieuwbouw wordt een kelder gerealiseerd. Door middel van damwanden en een bodeminjectie worden gesloten bouwkuipen gerealiseerd. In de bouwkuipen wordt de grondwaterstand door middel van een bemaling verlaagd. Nadat de kelders zijn gerealiseerd dient de huidige ontwatering en grondwaterstroming te worden gewaarborgd.

In het voortraject is door ons bureau een geohydrologische onderzoek uitgevoerd (barrièrewerking) en een bemalingsadvies opgesteld. Door Loots Grondwatertechniek is in november 2019 een monitoringsplan voor de barrièrewerking opgesteld (11010318M.3 d.d. 13 november 2019). Dit rapport is door de Gemeente beoordeeld en van commentaar voorzien. De opmerkingen zijn verwerkt in dit monitoringsplan.

De monitoring van grondwaterstanden heeft betrekking op de bouw- en gebruiksfase. In het monitoringsplan zijn alarm- en grenswaarden vastgesteld. Indien deze waarden worden overschreden zijn aanvullende beheersmaatregelen nodig.

1.1 Relevante documenten

Voor het monitoringsplan zijn de volgende documenten gebruikt:

1. Rapport bemalingsadvies, Tjaden Adviesbureau, S 19.535-B4, 14 mei 2020
2. Geohydrologische beschouwing, Tjaden Adviesbureau, S 19.510-H4, 5 maart 2020
3. Monitoringsplan barrièrewerking (incl. commentaar gemeente Amsterdam), Loots Grondwatertechniek, 11010318M.3, 13 november 2019

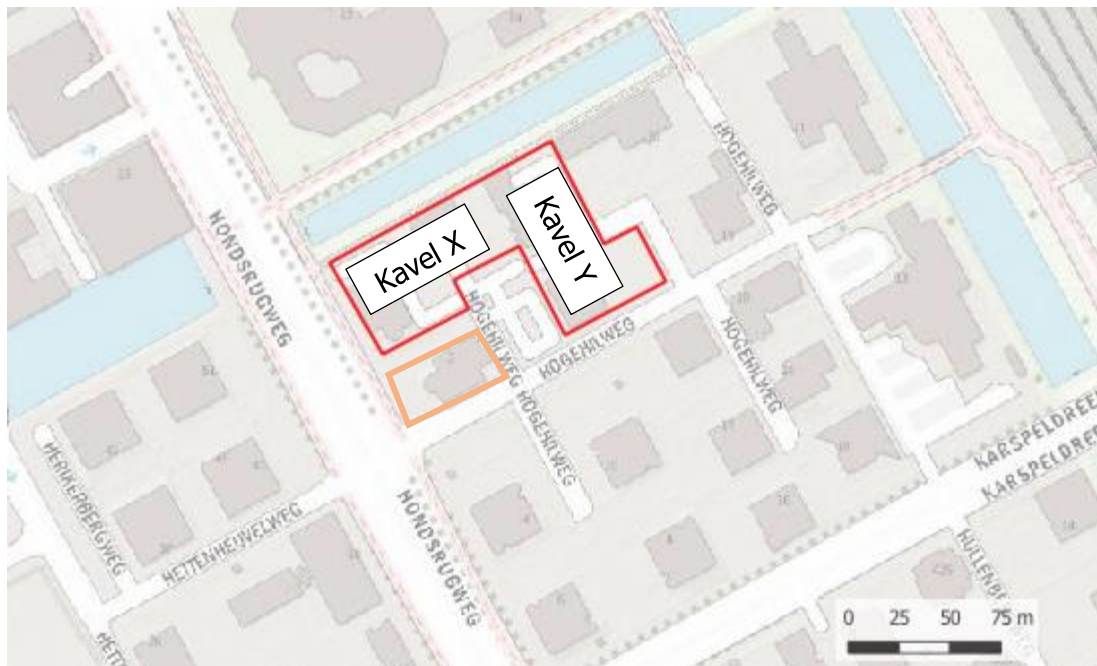
1.2 Omschrijving van de (bouw)werkzaamheden

Het project Spot Amsterdam betreft de transformatie van kantoorpanden naar een woon- en werkwijk. De ligging van de projectlocatie is aangegeven in figuur 1.

Onder de nieuwbouw komt een 2-laags kelder met de kenmerken zoals weergegeven Tabel 1. Lokaal wordt dieper ontgraven ten behoeve van de realisatie van funderingspoeren en een liftput.

Tabel 1. Kenmerken kelder

Onderdeel	Kelder kavel X, Y
Maaiveld	-3,0 à -3,3
Afmetingen kelder	130 à 150 x 40 à 55 m
Onderzijde kelder [m NAP]	-10,2



figuur 1: Locatieoverzicht met contouren projectlocatie. In het oranje vak komt de retourboring

1.3 Te monitoren objecten

In de directe omgeving zijn geen kwetsbare objecten aanwezig. De belendingen zijn gefundeerd op betonpalen en lokaal is onder de aanwezige belendingen een kelder aanwezig.

In de gebruiksfase mogen de kelders niet leiden tot een grote verandering van de grondwaterstand en/of grondwaterstroming. Naar aanleiding van de uitgevoerde geohydrologische beschouwing [2] wordt lokaal een drain aangelegd, zodat de ontwatering en grondwaterstroming gewaarborgd blijft. De locatie van de drain is in onderstaande figuur weergegeven.



In het monitoringsplan zijn signalerings-, actie- en grenswaarden vastgesteld. De hoogte van de diverse waarden zijn gebaseerd op berekeningen. Deze waarden kunnen als hulpmiddel worden beschouwd van de monitoring. De waarden zijn niet bindend, maar moeten in relatie tot al de uitgevoerde metingen door een deskundige worden beoordeeld. In het algemeen kunnen de waarden worden onderverdeeld zoals in tabel 2 is toegelicht.

tabel 2: Toelichting monitoringswaarden

Nulwaarde	Natuurlijk verloop of nulwaarde. Vaak de nulmeting voorafgaand aan de start van het project.
Signaleringswaarde	Bij een overschrijding van de signaleringswaarde dienen voorbereidingen te worden getroffen om binnen een kort tijdsbestek, voordat de actiewaarde wordt bereikt, over te kunnen gaan tot actie om te voorkomen dat de actiewaarde wordt bereikt.
Alarmwaarde	De actiewaarde is uit veiligheidsredenen vastgesteld op 80 à 90 % van de gestelde 'grenswaarde'. Als deze waarden wordt bereikt wordt een spoedoverleg met alle betrokken partijen aanbevolen.
Grenswaarde	De maximum gestelde waarde. Op basis van voortschrijdend inzicht kan deze waarde worden bijgesteld, mits er geen schade in de directe omgeving optreedt.

2 BODEMOPBOUW EN GRONDWATERSTANDEN

In dit hoofdstuk staat een beschrijving van de bodemopbouw en grondwaterstanden, zoals opgesteld voor de geohydrologische beschouwing [2].

2.1 Bodemopbouw

De aangetroffen bodemopbouw is geschematiseerd weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3: Geïnterpreteerd bodemprofiel

Diepte vanaf [NAP m]	Bodembeschrijving	Geohydrologische typering
-3,0 à -3,5	Maaiveldhoogte	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, puinhoudend	Watervoerend (Z1)
-4,2 à -5,9	Veen en klei	Waterremmend (C1)
-9,5 ¹	Zand, 1 ^e en 2 ^e watervoerend pakket	Watervoerend (Z2)

¹ T.p.v. de sonderingen 49,50,52 en 53 begint het 1^e watervoerend pakket op NAP -11,5 à -13,5 m

2.2 Oppervlaktewater

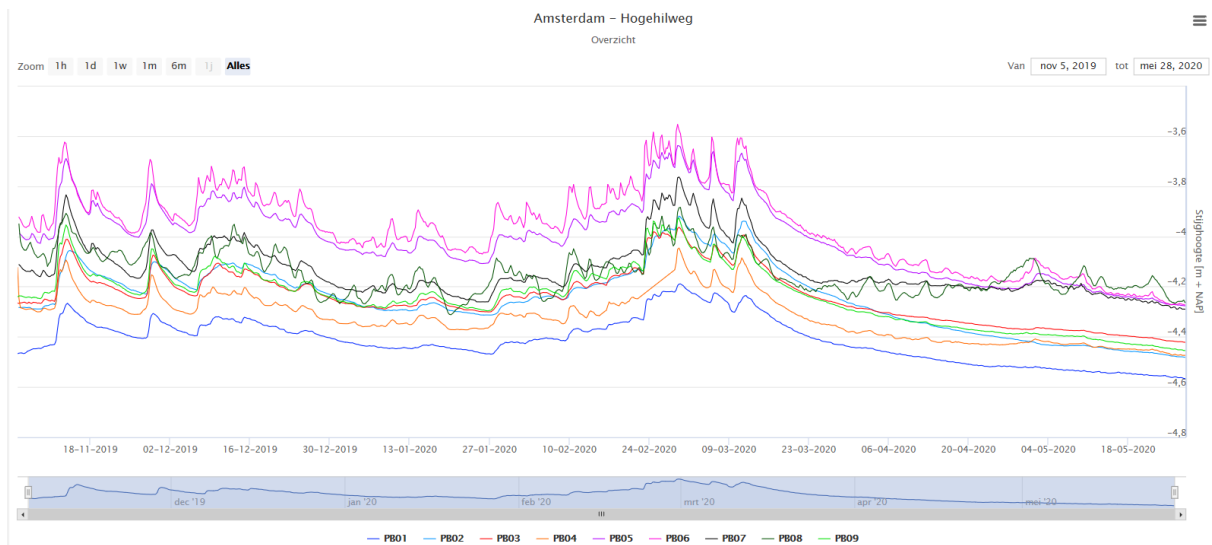
Ten noorden van de kelders is een watergang gelegen. Het waterpeil wordt beheerst op NAP -4,75 m. Het bodemniveau is gelijk aan NAP -5,55 m.

2.3 Grondwaterstand en grondwaterstroming

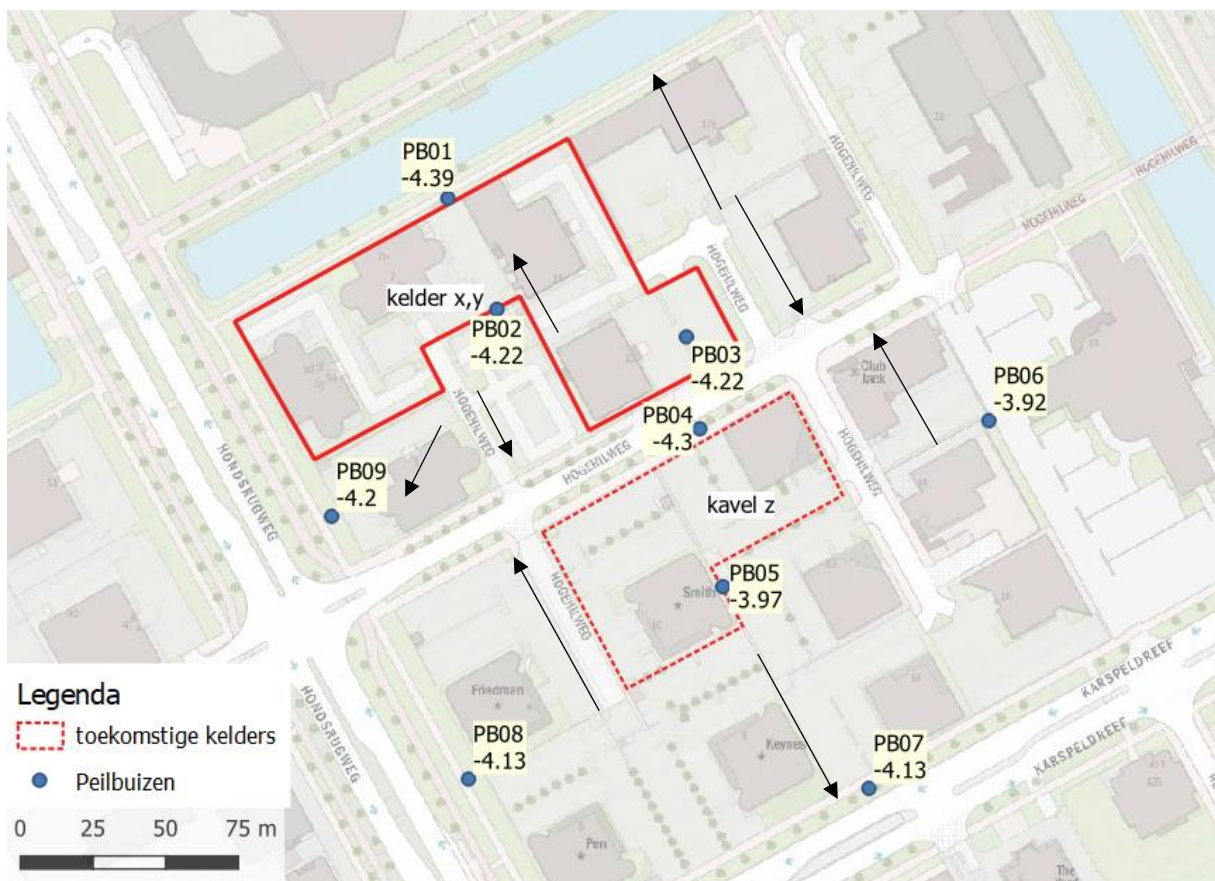
Rondom en op de projectlocatie zijn 9 peilbuizen geplaatst met een filterafstelling van 2 tot 3 m beneden maaiveld. Vanaf november 2019 worden in deze peilbuizen metingen uitgevoerd met een meetfrequentie van 1x per 10 minuten. De peilbuislocaties zijn in bijlage 1 weergegeven en de kenmerken zijn in Tabel 4 samengevat. In Figuur 3 is een peilbuisgrafiek weergegeven.

Tabel 4: Kenmerken peilbuizen (gemiddelde grondwaterstand is gebaseerd op metingen t/m maart 2020)

Peilbuis	Maaiveld [NAP m]	Filterafstelling [NAP m]	Gemiddelde grondwaterstand [NAP m]
PB1	-3,20	-5,2 tot -6,2	-4,39
PB2	-3,15	-5,15 tot -6,15	-4,22
PB3	-3,29	-5,3 tot -6,3	-4,22
PB4	-3,23	-5,2 tot -6,2	-4,30
PB5	-3,23	-5,2 tot -6,2	-3,97
PB6	-3,27	-5,3 tot -6,3	-3,92
PB7	-3,26	-5,3 tot -6,3	-4,13
PB8	-3,24	-5,2 tot -6,2	-4,13
PB9	-3,26	-5,3 tot -6,3	-4,20



Figuur 3. Peilbuisgrafiek



Figuur 4: Peilbuislocaties. Onder de peilbuisnummers is de gemiddelde grondwaterstand aangegeven in m t.o.v. NAP (metingen tot maart 2020). De globale grondwaterstromingsrichting is aangegeven met een pijl. Bron achtergrond: PDOK.

Op basis van de beschikbare gegevens wordt verwacht dat de grondwaterstand op de projectlocatie (kavel x en y) fluctueert tussen ca. NAP -4,0 m en NAP -4,5 m.

Nabij kavel Z kan de grondwaterstand stijgen tot NAP -3,6 m in een natte periode.

De stromingsrichting van het grondwater wordt hoofdzakelijk bepaald door het oppervlaktewater en de wegcunetten in de Hondsrugweg, Hogehilweg en Karspeldreef.

Kavel X en Y

Omdat het waterpeil in de nabijgelegen watergang lager is dan de grondwaterstand, stroomt het grondwater richting de wegcunetten en richting de sloot aan de noord/noordwestzijde. De opbolling nabij kelder X, Y is gering en bedraagt maximaal 0,2 m. Op basis van de peilbuismetingen is de ontwatering in een gemiddelde situatie ten minste 1 m en in een natte periode ca. 0,9 m.

In de huidige situatie infiltreert neerslag in de bodem en stroomt vervolgens richting de wegcunetten en oppervlaktewater. In de toekomstige situatie, na de aanleg van kelders, zal de voeding van het grondwater afnemen in verband met het afkoppelen en verwerken van regenwater in de retentievoorziening. De opbolling op en rondom het terrein van de projectlocatie zal daarom kleiner worden.

Kavel Z

Bij kavel Z is geen eenduidige grondwaterstroming af te leiden. Het grondwater stroomt richting de wegcunetten en de opbolling is ca. 0,3 tot 0,4 m. Op basis van de beschikbare gegevens wordt het lokale grondwater verhang geschat op maximaal ca. 1 : 200. Lokaal is de grondwaterstand lager door de ligging van wegcunetten

Op basis van de peilbuismetingen is de ontwatering in een gemiddelde situatie ca. 0,65 m (PB05) en in een natte periode ca. 0,5 m

2.4 Stijghoogte in het 1^e watervoerend pakket

Vanaf januari 2020 wordt de stijghoogte in een diepe peilbuis gemonitord. De metingen zijn in onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 5. Peilbuisgrafiek diepe peilbuis (peilbuis 5)

2.5 Ligging drainage

Bij Waternet is navraag gedaan over de ligging van drainage. In de Hogehil- en/of Hondsrugweg ligt geen drainage.

3 MONITORINGSPLAN BOUWFASE KAVEL X EN Y

3.1 Maatgevende grondwaterstanden kavel X en Y

In het bemalingsadvies [1] is een analyse uitgevoerd naar de maatgevende grondwaterstand.

Op basis van de beschikbare gegevens zijn representatieve grondwaterstanden vastgesteld, zoals weergegeven in tabel 5. De representatieve waarden zijn gebruikt voor het opstellen van dit advies en niet bedoeld voor andere (ontwerp)doeleinden.

tabel 5: Representatieve grondwaterstanden en stijghoogtes

Waarde	Grondwaterstand (Z1-laag) [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte 1 ^e watervoerend pakket (Z2-laag) [m t.o.v. NAP]
Hoog	-3,9	-3,6
Gemiddeld	-4,3	-3,9
Laag	-4,6	-4,2

3.2 Meetpunten en meetfrequentie

Vanaf november 2019 worden in 7 freatische peilbuizen (PB01 t/m PB07) en 1 diepe peilbuis (B05) grondwaterstanden gemeten met een automatische datalogger.

Voor de bouw van de kelders van kavel X en Y worden aanvullende peilbuizen geplaatst.

De peilbuizen zijn benodigd om de verlagingen buiten de bouwput te controleren. De kenmerken van de bestaande peilbuizen en de filterafstelling van de nog te plaatsen peilbuizen zijn in tabel 6 opgenomen. De locaties van de peilbuizen zijn in bijlage 1 weergegeven.

Voorgesteld wordt de grondwaterstanden vanaf aanvang in de peilbuizen 1x per uur te registreren. Vanaf ca. 4 weken na de start van de bemaling zal de meetfrequentie worden gewijzigd naar 2x per dag. De monitoring zal met op afstand uitleesbare dataloggers worden uitgevoerd.

3.3 Meetperiode

De metingen in de peilbuizen PB01 t/m PB09 zijn reeds aangevangen. De metingen in de overige peilbuizen starten 2 week voor de start van de bemaling. 1 week na het stopzetten van de bemaling worden de peilbuismetingen beëindigd, behoudens de peilbuizen PB01 t/m PB09 waarin tot 3 maanden na de bouw van kavel Z metingen worden gedaan.

PB2 en PB03 zijn in de rand of op de locatie van de kelder gelegen. Indien deze peilbuizen niet meer bruikbaar zijn, kunnen de peilbuizen PB33 en PB34 worden gebruikt.

3.4 Meetprotocol tijdens bouwfase

In tabel 6 zijn de signalerings-, alarm- en grenswaarden weergegeven. De waarschuingswaarden zullen na uitvoering van 0-metingen worden gecontroleerd en indien nodig worden aangepast.

tabel 6: Meetprotocol peilbuizen

Peilbuis	Pakket	Aanwezig	Doel	Filterafstelling	Signaal	Alarm	Grens
				[m NAP.]	[m NAP]	[m NAP]	[m NAP]
PB01	Freatisch	Aanwezig	Barrière / omgeving	-5,2 tot -6,2		-4,6	-5,0
PB02				-5,15 tot -6,15		-4,6	-5,0
PB03			Barrière	-5,3 tot -6,3			
PB04			Barrière / omgeving	-5,2 tot -6,2		-4,6	-5,0
PB05			Barrière	-5,2 tot -6,2			
PB06				-5,3 tot -6,3			
PB07				-5,2 tot -6,2			
PB08				-5,2 tot -6,2			
PB09				5,3 tot -6,3			
PB31	Freatisch	Nog plaatsen	Omgeving bouwput	-4 tot -5		-4,6	-5,0
PB32						-4,6	-5,0
PB33			Barrière / bouwput			-4,6	-5,0
PB34			Omgeving bouwput			-4,6	-5,0
PB35						-4,6	-5,0
PB36						-4,6	-5,0
PB37							
PB51	1 ^e wvp	Nog plaatsen	Omgeving bouwput	-10 tot -11		-4,2	-4,5
PB52						-4,2	-4,5
PB53						-4,2	-4,5
PB54						-4,2	-4,5
PB55						-4,2	-4,5
PB56						-4,2	-4,5
PB57						-4,2	-4,5
PB58						-4,2	-4,5
PB59					Retour	-2,4	-2,1
PB60		Retour	-2,4		-2,1	-1,9	
PB101	1 ^e wvp	Nog plaatsen	Bouwput	-10 tot -11		-4,2	-4,5
PB102						-4,2	-4,5
PB103						-4,2	-4,5
PB104						-4,2	-4,5
PB105						-4,2	-4,5
PB106						-4,2	-4,5

In tabel 7 zijn de mogelijke acties bij een overschrijding van deze waarden opgenomen.

tabel 7: Actieplan grondwaterstanden

Acties bij een overschrijding van de alarmwaarde
1. Controleren functioneren bemaling
2. Verificatie pompregime in relatie tot benodigde verlaging / verhoging
3. De grondwateronttrekking – of retourbemaling zo veel mogelijk reduceren, waardoor de grondwaterstandsverlaging of -verhoging afneemt
4. Voorbereidingen treffen voor compenserende maatregel (retourdrain)
5. Eventuele lekkages dichten

3.5 Registratie onttrekkingsdebiet

De onttrekking/lozing wordt bij bevoegd gezag gemeld. Het bevoegd gezag kan voorwaarden stellen aan de onttrekking. Veelal is een meet- en registratieplicht van toepassing. Dat houdt in dat de hoeveelheid onttrokken, geretourneerd en geloosd grondwater moet worden geregistreerd conform de richtlijnen van het waterschap/omgevingsdienst.

3.6 Overige monitoring

Door Hektec is een monitoringsplan opgesteld, waarin staat beschreven hoe de overige bouwwerkzaamheden tijdens de bouwfase worden gemonitord.

4 MONITORINGSPLAN GEBRUIKSFASE

4.1 Aanleiding

De aanleg van de kelders voor kavel x, y en z mag niet leiden tot verhoogde grondwaterstanden, wateroverlast of een gewijzigde grondwaterstroming. De effecten van de kelder op de grondwaterstanden en grondwaterstroming zijn berekend en gepresenteerd in een geohydrologische beschouwing [2]. Deze beschouwing is eveneens verstrekt aan de Gemeente en goedgekeurd.

4.2 Meetpunten

Vanaf november 2019 zijn 9 freatische peilbuizen aanwezig en wordt de grondwaterstand gemonitord. Voor de bouwphase zullen aanvullende peilbuizen worden geplaatst. Tot 3 maanden na de aanleg van de kelder voor kavel z worden de peilbuismetingen in minimaal 9 freatische peilbuizen gecontinueerd. De metingen tijdens de bouw van de kelders kunnen aanleiding zijn om het aantal peilbuizen uit te breiden.

4.3 Meetprotocol invloed kelders op grondwaterstanden en -stroming

4.3.1 Statische analyse naar 'normale' fluctuatie

Na minimaal 1 jaar meten in de aanwezige peilbuizen PB01 t/m PB09 wordt een statistische analyse uitgevoerd naar de maatgevende grondwaterstand. Per peilbuis wordt een gemiddelde, gemiddeld hoge en maatgevend hoge grondwaterstand afgeleid. Deze waarden worden vergeleken met langjarige metingen in peilbuizen in de omgeving. Zodat de betrouwbaarheid en noodzaak tot een eventuele correctie als gevolg van seizoenschommelingen, kan plaatsvinden.

4.3.2 Invloed kelder op grondwaterstanden en grondwaterstroming

Nadat de kelders van kavel x en y zijn gerealiseerd worden de gemeten grondwaterstanden vergeleken met de "normale" situatie. Deze analyse wordt uitgevoerd, 3 maanden nadat de bemaling voor kelders x en y zijn uitgezet.

Hiermee zal de effectiviteit van de drain en de ontwatering per peilbuislocatie worden bepaald. De werkelijke invloed van de kelders kan pas worden bepaald nadat de bouw- en bemalingswerkzaamheden zijn gestopt.

3 maanden nadat de kelder voor kavel z is gerealiseerd, zal de analyse nogmaals worden uitgevoerd.

4.3.3 Alarm- en grenswaarden

In de analyse wordt vooralsnog een alarmwaarde van 5 cm gehanteerd en een grenswaarde van 10 cm. Bij een aantoonbare stijging van minimaal 5 cm als gevolg van de aanleg van de kelders wordt voorgesteld de peilbuismetingen te continueren. Als meer dan 10 cm verhoging en onvoldoende ontwatering als gevolg van de aanleg van de kelders ontstaat, wordt de noodzaak voor aanvullende beheersmaatregelen beschouwd.

Monitoringsplan grondwaterstanden nieuwbouw Spot Kavel X, Y en Z

