



Bemalingsplan sanering Sluisbuurt

Auteur(s)

V. de Jong

Opdrachtgever

M. Cervelli

Contactpersoon

J. de Jong
Ingenieursbureau

Kenmerk

XXXXX

Opsteller	Goedgekeurd en vrijgegeven	Paraaf	Datum
V. de Jong	J. de Jong		12-1-2017

Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Leeswijzer	3
2	Projectomschrijving	4
2.1	Projectlocatie	4
2.2	Werkzaamheden	5
2.3	Bodemverontreinigingen	5
2.4	Grondwaterverontreinigingen	7
3	Geohydrologische inventarisatie	8
3.1	Bodemopbouw	8
3.2	Oppervlaktewater, grondwaterstand en stijghoogte	8
3.3	Geohydrologische bodemparameterwaarden	9
3.4	Waterkering	10
4	Berekeningsresultaten en omgevingseffecten	11
4.1	Uitgangspunten berekening	11
4.2	Waterbezwaar en invloedsgebied	12
4.3	Stabiliteit waterkering	14
4.4	Effecten op de omgeving	14
5	Bemaling, monitoring en lozing	15
5.1	Voorstel bemalingsinstallatie	15
5.2	Lozing en zuivering	15
6	Wet en regelgeving	16
6.1	Waterwet	16
6.2	Besluit lozen buiten inrichtingen	16
	Bronvermelding	17

Bijlagen

- Bijlage 1 - Plankaart Sluisbuurt met sterke verontreiniging
- Bijlage 2 - Overzicht te saneren spots Sluisbuurt
- Bijlage 3 - Bodemopbouw overzicht
- Bijlage 4 - Verlagingscontour spot 8

1 Inleiding

De Sluisbuurt op het Zeeburgereiland in de gemeente Amsterdam is aangewezen als versnellingslocatie. De Sluisbuurt wordt zodoende ontwikkeld tot een gebied met woningen en andere stedelijke functies. Voordat met de realisatie van de nieuwbouw kan worden gestart dient het gebied bouwrijp te worden gemaakt. Onderdeel van het bouwrijp maken is de sanering van diverse verontreinigde locaties in de Sluisbuurt. Deze diverse bodem- en grondwaterverontreinigingen zijn ontstaan in het verleden toen de Sluisbuurt een bedrijventerrein was. Om de bodemverontreiniging te kunnen saneren, is een tijdelijke verlaging van het grondwater nodig in de vorm van een bemaling.

Voorliggende rapportage betreft het bemalingsadvies voor de sanering van de Sluisbuurt op het Zeeburgereiland. Het doel van de rapportage is inzicht te krijgen in het waterbezwaar, grondwaterstandsverlagingen en de effecten van de bemaling op de omgeving. Daarnaast wordt aangegeven of voor de bemalingswerkzaamheden een watervergunning moet worden aangevraagd.

Uitgangspunten:

- Plankaart Sluisbuurt met sterke verontreinigingen, zie Bijlage 1;
- Overzicht te saneren spots met kostenraming, zie Bijlage 2;
- Notitie 'Grondwatertoets en benodigde maaiveldhoogte Sluisbuurt' [Bron 2];
- Rapport 'Aanvullend bodemonderzoek Sluisbuurt te Amsterdam' [Bron 4].

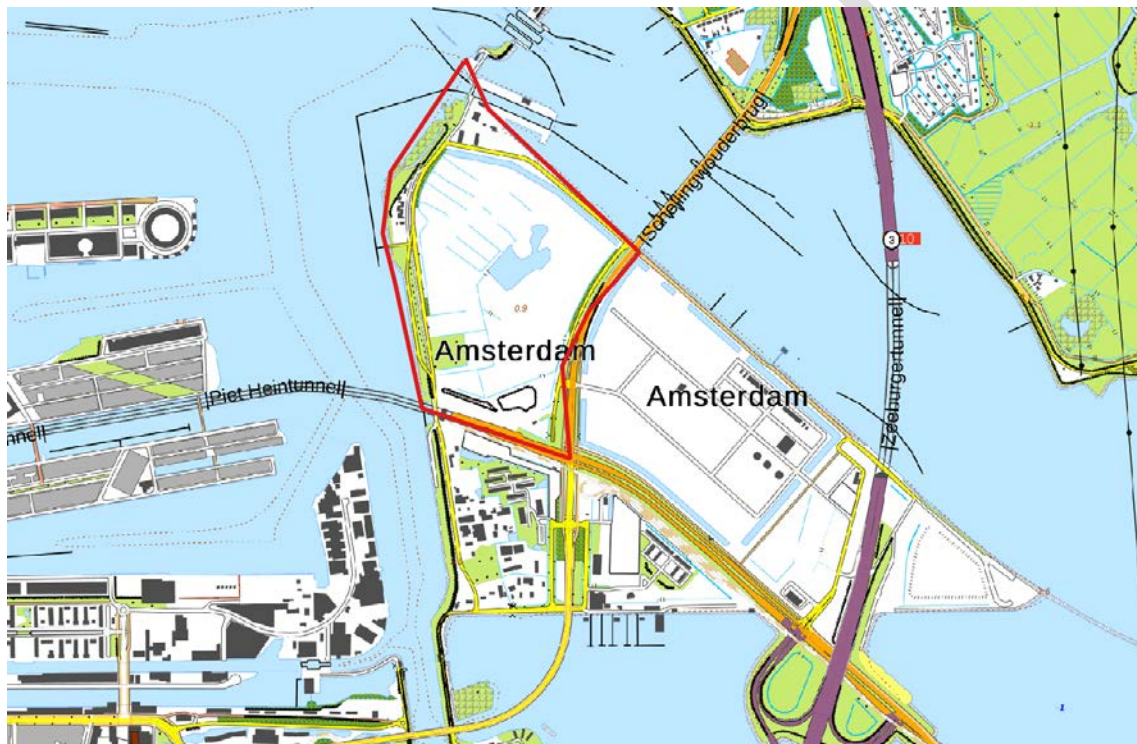
1.1 Leeswijzer

In deze notitie beschrijven we eerst de projectlocatie met de geplande werkzaamheden en aangetroffen bodem- en grondwaterverontreinigingen. Daarna komt de geohydrologische inventarisatie aan bod met de bodemopbouw, geohydrologische bodemparameterwaarden, oppervlakte- en grondwater en de waterkeringen. Daarna worden in hoofdstuk 4 de resultaten van de grondwaterberekeningen gepresenteerd met het waterbezwaar, de effecten op de omgeving en het maximaal toelaatbaar ontgravingsniveau. In hoofdstuk 5 komt de bemaling, monitoring en lozing aan bod en als laatste in hoofdstuk 6 de wet en regelgeving.

2 Projectomschrijving

2.1 Projectlocatie

De projectlocatie is bekend onder de naam Sluisbuurt, één van de buurten van het Zeeburgereiland. De Sluisbuurt wordt in de komende jaren ontwikkeld tot een gemengd gebied met 3.500 tot 5.500 woningen. Daartoe wordt de buurt gesaneerd, bouwrijp gemaakt en opgehoogd. De Sluisbuurt bevindt zich in de noordwestelijke hoek van het Zeeburgereiland, ten noorden van de Piet Heintunnel en ten westen van de Zuiderzeeweg. De projectlocatie is te zien in Figuur 2-1.



Figuur 2-1: Met rood omlijnd is de projectlocatie Sluisbuurt op Zeeburgereiland in Amsterdam zichtbaar.

2.2 Werkzaamheden

Er zijn in de Sluisbuurt een vijftiental verontreinigde locaties gevonden waar bodemsanering van toepassing is. Bij vier van de vijftien spots is naast bodemverontreiniging ook sprake van grondwaterverontreiniging. Een overzicht op kaart van de verontreinigde locaties is te vinden in Bijlage 1. In dit bemalingsplan zal eerst bepaald worden welke verontreinigde locaties vrijwel zeker moeten worden bemalen. Daarna zal met behulp van een grondwatermodel in het softwarepakket MicroFEM tijdsafhankelijk worden berekend wat het benodigde debiet is om de freatische grondwaterstand te verlagen tot de gewenste ontwateringsdiepte.

2.3 Bodemverontreinigingen

In Tabel 2-1 is een overzicht te zien van de vijftien verschillende verontreinigde locaties. Het type verontreiniging is te vinden in de tabel als mede de hoeveel verontreinigde grond, het maatgevend bemalingsniveau tot waar de grondwaterstand verlaagd dient te worden, en de geplande bemalingsduur. Het maatgevend bemalingsniveau ligt 0,30 m onder de verontreinigde grond en is bepaald met behulp van de informatie in Bijlage 1 en de maaiveldhoogten uit het Algemeen Hoogtebestand Nederland 2 (AHN2) [Bron 1].

Saneringslocaties waar het maatgevend bemalingsniveau boven of gelijk is aan het polderpeil van NAP -0,40 m, daar is bemaling 'mogelijk' nodig. Bij een maatgevend bemalingsniveau van tussen de NAP -0,40 en -1,00 m is het 'vrijwel zeker' dat er bemalen moet worden. Dit kan per locatie verschillen door variaties in de bodemopbouw en de tijd van het jaar dat bemalen wordt. Onder een maatgevend bemalingsniveau van NAP -1,0 m, moet er eigenlijk altijd bemalen worden en staat daarom aangegeven met 'Ja'. Alleen de bemalingen die langer dan één dag duren zijn berekend in het grondwatermodel.

In het nadere onderzoek uitgevoerd door Tauw is gekeken naar spot: 6,8,12,13,14,15,17,18,19,20.

Tabel 2-1: Overzicht verontreinigingen op de projectlocatie.

Spot	Type Verontreiniging	Grondwater verontreiniging (Ja/Nee)	Hoeveelheid Te saneren grond [m³]	Maatgevend Bemalingsniveau [m NAP]	Bemaling nodig (Ja/Nee)	Geplande bemalingsduur in dagen
1	PAK	Nee	10	-0,7	Vrijwel zeker	<1
2	PAK	Nee	10	-2,1	Ja	3
3	Zink	Nee	10	0,1	Mogelijk	<1
4	Zink	Nee	10	-0,4	Mogelijk	<1
5	PAK	Nee	20	-0,6	Vrijwel zeker	<1
6	PAK en zware metalen	Nee	3.750	-1,0	Ja	21
7	Zink en PAK	Nee	10	-0,2	Mogelijk	<1*
8	Zware metalen, PAK, asbest	Ja	10.600	-2,9	Ja	42
9	PAK	Nee	20	-0,9	Vrijwel zeker	3
10	Zink	Nee	10	-0,4	Mogelijk	<1
11	PAK	Nee	10	-0,3	Mogelijk	<1
12	Minerale olie	Ja	100	-1,1	Ja	3
13	Minerale olie	Ja	200	-1,0	Ja	5
14	Minerale olie	Nee	25	-0,4	Mogelijk	<1
15	Minerale olie	Nee	25	-0,2	Mogelijk	<1
16	Minerale olie	Nee	10	-0,7	Vrijwel zeker	<1
17	Asbest	Nee	500	-1,9	Ja	7
18	Asbest	Nee	225	-1,1	Ja	5
20	Minerale olie	Ja	600	-2,3	Ja	21

* Geplande bemalingsduur niet aangehouden bij deze locatie, hoeft namelijk mogelijk niet bemalen te worden.

2.4 Grondwaterverontreinigingen

Op de projectlocatie zijn ter plekke van enkele spots grondwaterverontreinigingen aanwezig, het betreft de spots: 8, 12, 13, en 20. BLBI tabel 3.1 geldt, omdat het een sanering betreft.

Bij Spot 8 is het grondwater licht verontreinigd met barium in een concentratie boven de tussenwaarde. Bij spot 12 is een grondwaterverontreiniging aanwezig met minerale olie boven de interventiewaarde. In ieder geval $>60 \text{ m}^3$ grondwater is hier sterk verontreinigd. Spot 13 wordt nog verder onderzocht op grondwaterverontreiniging. Spot 20 heeft een grondwaterverontreiniging met minerale oliën van minimaal 600 m^3 , de exacte omvang wordt nog onderzocht en waarschijnlijk ook een grondwaterverontreiniging met minerale olie [Bron 4].

3 Geohydrologische inventarisatie

3.1 Bodemopbouw

Bij het opstellen van voorliggend bemalingsadvies is gebruik gemaakt van de volgende grondonderzoeken:

- Een twintigtal boringen uit 'Grond(water)onderzoek in de Sluisbuurt op Zeeburgereiland' [Bron 2]. Zie ook Bijlage 3 - voor een visueel overzicht van de boringen.
- Recente (2015) sonderingen uit DINOluket [bron 6].

Op basis van bovengenoemd grondonderzoek en boringen is de bodemopbouw binnen de Sluisbuurt geschematiseerd.

Het huidige maaiveld varieert tussen NAP +0,3 en +1,2 m met een gemiddeld niveau van NAP +0,6 m. Onder het maaiveld treft men afwisselend zand, klei of baggerslib aan. De Sluisbuurt is een voormalige baggerbergplaats en daar vindt men kleilig materiaal met sporen van veen, zand en schelpen. Lokaal is er opgehoogd voor bedrijven en vindt men een dunne laag zand, of er heeft weinig ontwikkeling plaatsgevonden en treft men klei aan. Het oostelijk deel van de Sluisbuurt (het voormalige Van Keulenterrein) is opgehoogd tot een niveau van circa NAP +1,40 à +1,70 m met circa 1 tot 1,5 m matig fijn zand. Onder het freatisch pakket bevindt zich tot circa NAP -12 à -12,50 m het slecht doorlatende holocene pakket, dat een afwisseling vormt van klei, veen en wadzand. Daaronder bevindt zich de eerste en tweede zandlaag die samen het eerste watervoerend pakket vormen [Bron 2].

Het zuidwestelijk deel van de Sluisbuurt ligt in de oergeul en heeft een afwijkende bodemopbouw. Daar wordt tot circa NAP -18 à -23 m een variatie van grondsoorten gevonden waarbij de eerste/tweede zandlaag is aangetast en feitelijk ontbreekt.

3.2 Oppervlaktewater, grondwaterstand en stijghoogte

Oppervlaktewater

In de huidige situatie is de Sluisbuurt grotendeels onverhard met een aantal kleinere watergangen met een waterpeil van NAP -0,40 m. Het waterpeil wordt in stand gehouden met een gemaal aan de zuidwestzijde van het Zeeburgereiland. Het IJmeer aan de noordzijde heeft een peil van NAP -0,20 m en het Amsterdam Rijnkanaal aan de westzijde heeft een peil van NAP -0,40 m. De genoemde oppervlaktewaterpeilen zijn in het grondwatermodel meegenomen, waarbij het uitgangspunt is dat de kleinere watergangen in de Sluisbuurt inmiddels gedempt zijn.

Freatische grondwaterstand

De freatische grondwaterstand varieert sterk per locatie en seizoen: er zijn grondwaterstanden gemeten tussen NAP -0,5 en NAP +1,2 m. Hieronder noemen we enkele onderzoeken/metingen van de grondwaterstand. De meest reguliere metingen in Amsterdam vinden plaats in de Waternet-peilbuizen. In de Sluisbuurt stonden de peilbuizen Do8025A, Do8026A en Do8027A die in het jaar 2005 grondwaterstanden maten tussen NAP -0,49 m en +0,48 m [bron 3]. Tijdens de grondwateroverlast in 2013 zijn op 18 februari 2013 enkele handmetingen verricht op het Wind 'n Wheels-terrein. De grondwaterstanden varieerden van circa NAP +0,6 m (nabij de watergangen) tot NAP +1,2 m (midden van het terrein). Op 26 februari 2016 heeft MOS Grondmechanica grondwaterstanden gemeten in achttien freatische peilbuizen, de gemeten standen varieerden tussen NAP -0,11 m en NAP +0,77 m [Bron 2].

Stijghoogte in het 1^e watervoerend pakket

In het 1^e watervoerend pakket zijn stijghoogten gemeten van gemiddeld NAP -1,25 m in actuele Waternet-peilbuizen [Bron 3]. Deze stijghoogten duiden we ook wel aan met 'diepe grondwater'. De freatische grondwaterstad ligt hoger dan de stijghoogte van het diepe grondwater, zodat er sprake is van inziging van freatische naar het eerste watervoerend pakket.

3.3 Geohydrologische bodemparameterwaarden

De dikte van de freatische ophooglaag is globaal geschat op 3 meter, dit is bepaald met behulp van de boringen te zien in Bijlage 3 - De dikte van de freatische ophooglaag is eerder overschat dan onderschat, opdat geen onderschatting van het waterbezwaar plaatsvindt. De onderkant van de freatische ophooglaag staat op NAP -2,5 m, omdat dit de laagste diepte is die voorkomt in het projectgebied. Voor het freatisch pakket is vanwege de onzekerheid in de doorlatendheid rekening gehouden met een gemiddelde en een hoge horizontale doorlatendheid (m/d), hierna te noemen "scenario laag waterbezwaar" en "scenario hoog waterbezwaar". Het grondwaterpeil in het eerste watervoerend pakket is vastgezet op NAP -1,25 m, dit is de stijghoogte gevonden in de peilbuizen van Waternet [Bron 2]. De gemiddelde grondwateraanvulling is berekend en is 0,7 mm/dag. In tabel 3-2 zijn de parameterwaarden opgenomen die behoren bij de geohydrologische schematisering. De gepresenteerde waarden dienen als uitgangspunt voor de bemalingsberekeningen.

Tabel 3-1: Geohydrologische schematisering met bijbehorende parameterwaarden.

Laag	Geohydrologische schematisering	Parameterwaarde
	Grondwateraanvulling door neerslag	0,67 mm/dag
1	Topzandlaag	2 of 5 m/dag
	Onderkant freatisch pakket	NAP -2,5 m
2	Waterremmende laag	4.000 dagen [Bron 2]
	Stijghoogte 1 ^e watervoerend pakket	NAP -1,25 m

3.4 Waterkering

De waterkeringen rond het op te hogen gebied hebben een afwijkende bodemopbouw. Aan de noordzijde van de Sluisbuurt ligt de in 2013/14 aangelegde waterkering, die rond 2022 dienst zal gaan doen als primaire waterkering. De waterkering bestaat uit zand met bekleding met klei en stortsteen en wordt als doorlatend aangehouden. Aan de noordwestzijde bevindt zich een 140 m lange damwand nabij de Oranjesluizen. Aan de westzijde van de Sluisbuurt ligt de waterkering langs het Amsterdam Rijnkanaal. Deze waterkering is officieel in beheer bij Rijkswaterstaat, maar in de praktijk wordt deze waterkering beheert door Waternet. Deze waterkering doet nu nog dienst als primaire waterkering maar wordt in 2022 afgewaardeerd tot een secundaire kering (of mogelijk geen keringstatus). De bodemopbouw van deze waterkering is zeer wisselend en lijkt volgens de boringen/sonderingen te bestaan uit sterk waterremmend materiaal (klei) met plaatselijk een dunne zandlaag [Bron 2]. In dit rapport is rekening gehouden met de mogelijkheid dat de waterkering aan de westzijde van de Sluisbuurt bestaat uit watervoerend materiaal, om te voorkomen dat het waterbezwaar wordt onderschat (conservatieve aanname).

4 Berekeningsresultaten en omgevingseffecten

4.1 Uitgangspunten berekening

Uitgangspunten:

- Geohydrologische parameterwaarden zoals gepresenteerd in tabel 3-2;
- Ontgravingsniveau en verlaging grondwaterstand, bemalingsduur en te ontgraven grond zijn gepresenteerd in Tabel 4-1;
- Spots 8, 6, 20, en 7 zijn als aparte bemalingen berekend in het model om interferentie met andere bemalingen te voorkomen;
- De bemaling van spots 18 en 13 is tegelijkertijd berekend in het model alsmede spots 2, 9 en 12;
- Voor de overige spots wordt een zeer klein waterbezwaar verwacht; deze zijn niet apart doorgerekend maar het grondwater dient in praktijk wel verlaagd te worden, om de sanering te kunnen uitvoeren;
- Bouwputbegrenzing is een open ontgraving zonder damwanden.

Tabel 4-1: Bemalingsduur, ontgravingsniveau en verlagingniveau grondwaterstand.

Spot	Bemalingsduur [dagen]	Ontgravingsniveau [m NAP]	Verlagingsniveau grondwaterstand [m NAP]	Te ontgraven grond [m ³]
8	42	-2,6	-2,9*	10.600
20	21	-2,2	-2,5	600
6	21	-0,7	-1,0	3.750
17	7	-1,6	-1,9	500
18	5	-0,8	-1,1	225
13	5	-0,7	-1,0	200
2	3	-1,8	-2,1	10
9	3	-0,6	-0,9	20
12	3	-0,8	-1,1	100
Totaal	89+21			

*In het model is dit een bemaling tot een diepte van NAP -2,5 m, omdat op deze diepte de waterremmende laag begint.

4.2 Waterbezwaar en invloedsgebied

Spot 8

Het berekende waterbezwaar voor spot 8 varieert tussen de 11 en 17 m³/uur. Door de grootte van de saneringslocatie (10.600 m²) en de duur van de bemaling is dit de locatie met het grootste waterbezwaar. Het totale waterbezwaar voor deze saneringslocatie neemt af naarmate men langer aan het bemalen is, zie Tabel 4-2. De 1^e vijf dagen is het debiet 650 - 900 m³/dag, de resterende 37 dagen vlakt het debiet af naar een waarde van 250 – 410 m³/dag. Het totale waterbezwaar na 42 dagen voor saneringslocatie 8 varieert tussen de 13.000 en 20.000 m³.

Spot 6

Het berekende waterbezwaar voor spot 6 varieert tussen de 2 en 3 m³/uur. Het totale waterbezwaar voor deze saneringslocatie neemt af naarmate men langer aan het bemalen is, zie Tabel 4-2. De 1^e vijf dagen is het debiet 120 – 170 m³/dag, de resterende 16 dagen vlakt het debiet af naar een waarde van 40 - 70 m³/dag. Het totale waterbezwaar na 21 dagen voor saneringslocatie 6 varieert tussen de 1.200 en 2.000 m³.

Tabel 4-2: Berekende waterbezwaar voor spot 6 en 8.

	Scenario laag waterbezwaar			Scenario hoog waterbezwaar		
	Debiet 1 ^e 5 dagen [m ³ /dag]	Debiet einde bemaling (37 dagen) [m ³ /dag]	Totaal water- bezwaar [m ³]	Debiet 1 ^e 5 dagen [m ³ /dag]	Debiet einde bemaling (37 dagen) [m ³ /dag]	Totaal water- bezwaar [m ³]
Spot 8	652	252	12.584	896	412	19.726
Spot 6	119	39	1.219	166	71	1.959

Spot 20

Het berekende waterbezwaar voor spot 20 varieert tussen de 2 en 4 m³/uur. De 1^e vijf dagen is het debiet 120 – 180 m³/dag, de resterende 16 dagen vlakt het debiet af naar een waarde van 60 - 110 m³/dag. Het totale waterbezwaar na 21 dagen voor saneringslocatie 20 varieert tussen de 1.500 en 2.600 m³.

Resterende locaties

Het berekende waterbezwaar voor de andere saneringslocaties (17, 18, 13, 2, 9 en 12) varieert tussen de 1 en 4 m³/uur.

Totale waterbezwaar

Het totale waterbezwaar voor de geplande 110 dagen bemaling is in totaal 16.000 - 26.000 m³, zie Tabel 4-3. Het totale waterbezwaar per dag hangt af van de volgorde van sanering, maar is gemiddeld 180 – 290 m³/dag en het waterbezwaar per maand is gemiddeld 6.000 – 9.000 m³/maand. Het waterbezwaar bestaat uit grondwater en is exclusief neerslag op de bouwput zelf.

Tabel 4-3: Totale Waterbezwaar per saneringslocatie

Spot	Dagen bemaling	Scenario laag waterbezwaar		Scenario hoog waterbezwaar	
		Debiet [m ³ /uur]	Waterbezwaar [m ³]	Debiet [m ³ /uur]	Waterbezwaar [m ³]
8	42	11	12.584	17	19.726
20	21	2	1.482	4	2.593
6	21	2	1.219	3	1.959
17	7	2	273	3	485
18	5	1	95	1	164
13	5	1	115	2	197
2	3	3	201	4	274
9	3	1	54	1	89
12	3	1	72	2	119
Totaal	110		16.095		25.605

Grondwaterstandsverlaging

In Tabel 4-4 is de grondwaterstandsverlaging in meters te zien per verontreinigingslocaties en op verschillende afstanden van de ontgraving (10 – 100 m). Bij de kortere bemalingen blijft de grondwaterstandverlaging beperkt. Saneringslocatie 8 moet nader onderzocht worden vanwege de locatie in de grondwaterbeschermingszone van de waterkering aan de westzijde van de Sluisbuurt, zie paragraaf o. Saneringslocatie 6 ligt ook in de grondwaterbeschermingszone van de waterkering aan de westzijde van de Sluisbuurt maar de grondwaterstandverlaging is 0,9 m minder (op een afstand van 10 m) dan bij saneringslocatie 8. Langs de IJburglaan aan de zuidzijde van de Sluisbuurt ligt een kabels en leidingen Tracé. De effecten van de bemaling bij spot 2 worden minimaal geacht. Saneringslocatie 20 ligt op een afstand van ongeveer 35 m van de noordelijke waterkering. De effecten van de bemaling bij spot 20 worden minimaal geacht door de minimale berekende verlaging van 0,10 m.

Tabel 4-4: Grondwaterstandverlaging [m] op ... m afstand van bemaling

Spot	10 m	20 m	50 m	75 m	100 m
8	1,27	0,99	0,43	0,17	<0,05
20	1,14	0,70	0,20	<0,05	-
6	0,37	0,25	0,05	<0,05	-
17	0,68	0,38	0,06	<0,05	-
18	0,28	0,15	<0,05	-	-
13	0,27	0,13	<0,05	-	-
2	0,40	0,09	<0,05	-	-
9	0,10	<0,05	-	-	-
12	0,12	<0,05	-	-	-

4.3 Stabiliteit waterkering

Op basis van de uitgevoerde stabiliteitsberekeningen volgt een afname van de stabiliteit tijdens de uitvoering van de saneringswerkzaamheden. Na de saneringswerkzaamheden wanneer is aangevuld met schoon materiaal neemt de stabiliteit weer toe. Voor de maatgevende uitvoeringsfase, na maximale ontgraving en inschakelen van de bemaling wordt nog steeds een minimale stabiliteitsfactor van 1,65 berekend voor de diepste sanering. De berekende stabiliteitsfactoren voldoen ruim aan de vereiste minimale stabiliteitsfactor $SF_{\min} = 1,0$ [Bron 5].

4.4 Effecten op de omgeving

Effecten op de kabels en leidingenstrook aan de zuidzijde van de Sluisbuurt zijn verwaarloosbaar klein. Er worden geen effecten verwacht door droogval van groen (bv. bomen), omdat deze ten tijde van de bemaling niet meer aanwezig zijn in het gebied. Door de afwezigheid van houten paalfundering in het gebied is er ook geen droogval te verwachten.

5 Bemaling, monitoring en lozing

5.1 Voorstel bemalingsinstallatie

Voorgesteld wordt de bemalingswerkzaamheden uit te voeren met verticale filters (bronbemaling) die vanwege de wisselende bodemopbouw over de volledige hoogte zijn geperforeerd. De lengte en hart op hart afstand van de filters is afhankelijk van het gewenste verlagniveau en de bouwputbegrenzing en dient door de bemaler te worden bepaald. Opgemerkt wordt dat een gerenommeerde bemaler naar eigen inzicht en ervaring tot een andere bemalingsinstallatie kan besluiten. De bemaling dient in ieder geval zo te zijn ingeregeld dat niet meer wordt verlaagd dan strikt noodzakelijk is. Wij adviseren in het bestek een resultaatverplichting op te nemen voor het realiseren van de verlagingen.

5.2 Lozing en zuivering

De lozing van het bemalingswater vindt bij voorkeur plaats op watergangen die niet direct naast de bouwkuip gelegen zijn. Het lozingswater moet voldoen aan de lozingsnormen BLBI: zwevende stof < 50 mg/l (geldt altijd) en geen visuele verontreiniging (ijzergehalte onder de circa 5 mg/l). Tevens geldt BLBI Tabel 3.1, omdat het een sanering betreft.

Voorafgaand aan de lozing moet het zwevende stof gehalte worden teruggebracht met een zandvang en een ontijzing om ijzer onder de 5 mg/l te brengen. Tevens wordt een olieafscheider aanbevolen voor het reduceren van minerale olie aanwezig bij in ieder geval spot 20, 8, 12 en mogelijk 13. Het chloride gehalte valt onder de maximale waarde van 1000 mg/l. De locatie van de peilbuizen is aanwezig in Bron 4.

Tabel 5: Lozingsparameters van vijf verschillende peilbuizen uit vier verschillende spots [Bron 4]

Peilbuis	203 (spot 20)	62 (spot 6)	84 (spot 8)	87 (spot 8)	142 (spot 14)
Chloride (mg/l)	37	590	27	98	350
IJzer Fe (mg/l)	11	20	8,7	8,5	24
Zwevende stof (mg/l)	130	140	30	45	48

6 Wet en regelgeving

6.1 Waterwet

Voor het uitvoeren van de (bemalings)werkzaamheden buiten de beschermingszone van de waterkering is een melding noodzakelijk. Voor het uitvoeren van (bemalings)werkzaamheden in de beschermingszone van een waterkering is in het kader van de Waterwet een watervergunning benodigd. Geadviseerd wordt voor alle bemalingswerkzaamheden gezamenlijk één watervergunning aan te vragen bij Waternet. Voor de aanvraag van een watervergunning geldt een proceduretijd van 13 weken.

Het totale waterbezwaar, uitgaande van het hoge waterbezwaar, is maximaal 26.000 m³ met een duur van 110 dagen. Het waterbezwaar is gemiddeld genomen 288 m³/dag en varieert tussen de 24 en 400 m³/dag. Per uur is het waterbezwaar gemiddeld 12 m³/uur, en varieert tussen 1 en 17 m³/uur. Het waterbezwaar per dag en per maand hangt af van de volgorde van bemalen.

6.2 Besluit lozen buiten inrichtingen

Voor de lozing van bemalingswater op de watergangen dient conform het Besluit Lozen Buiten Inrichtingen (BLBI) een melding te worden gedaan bij het bevoegd gezag.

Er wordt uitgegaan van het hoge scenario met een totaal waterbezwaar van maximaal 26.000 m³ water. Het waterbezwaar is gemiddeld genomen 288 m³/dag en varieert tussen de 24 en 400 m³/dag. Per uur is het waterbezwaar gemiddeld 12 m³/uur, en varieert tussen 1 en 17 m³/uur. Het waterbezwaar per dag en per maand hangt af van de volgorde van bemalen.

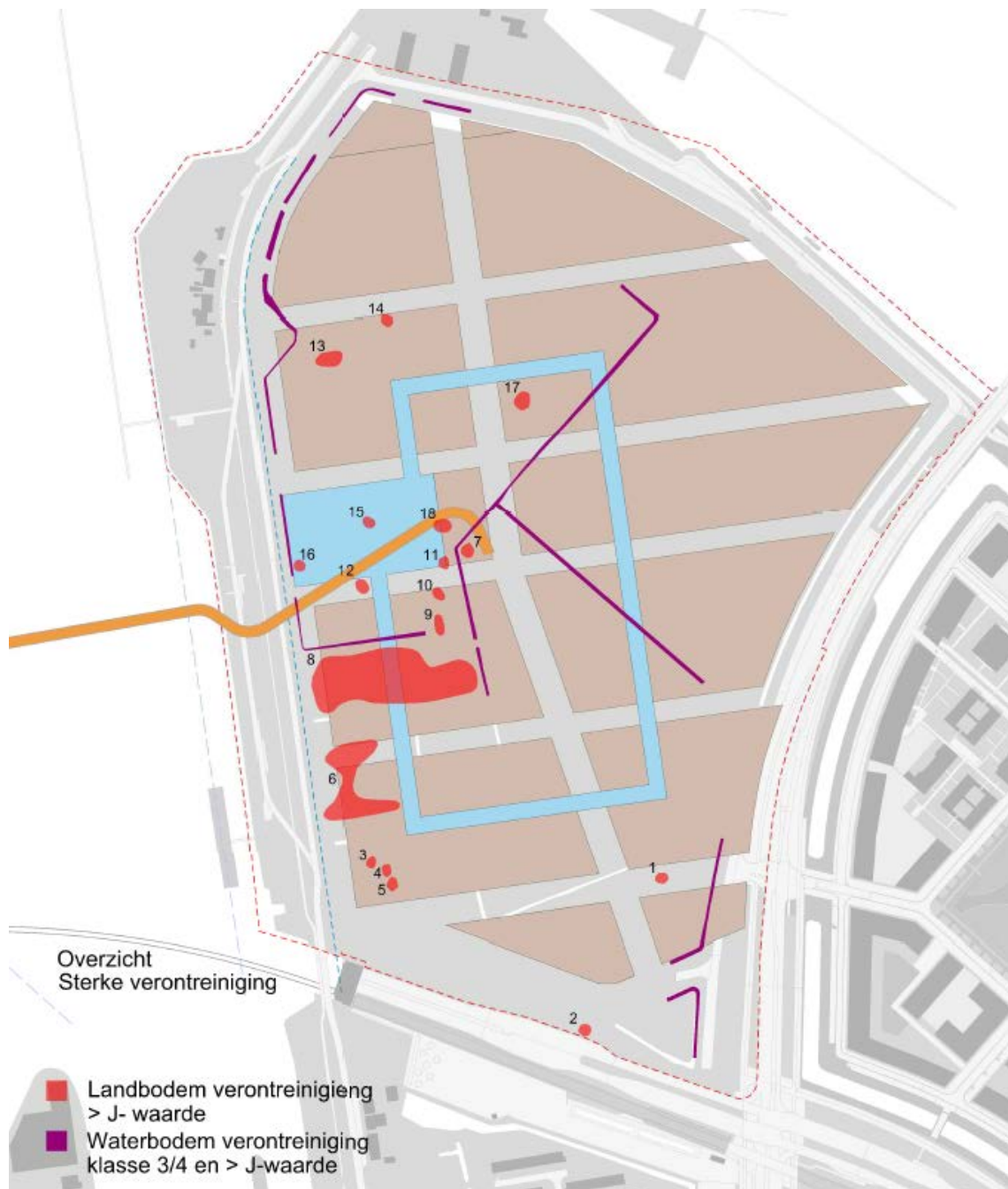
Bronvermelding

- ¹ Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN), dataset: AHN2 ruw, bekeken in September 2016.
Website: <http://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/>
- ² Grondwatertoets en benodigde maaiveldhoogte Sluisbuurt, J. de Jong, 4 mei 2016, Ingenieursbureau Gemeente Amsterdam.
- ³ Peilbuizen Waternet, website geraadpleegd in april 2016: <<http://arcg.is/zdMbkgY>>
- ⁴ Aanvullend bodemonderzoek Sluisbuurt te Amsterdam, E. Wacker, concept, 12 december 2016, Tauw.
- ⁵ Stabiliteit Dijk buitenwaarts Saneringsspot Sluisbuurt, M. op de Kelder, 11 oktober 2016, Ingenieursbureau Gemeente Amsterdam.
- ⁶ Dinoloket, ondergrondgegevens, bekeken in september 2016. Website: <https://www.dinoloket.nl/>

Bijlagen

CONCEPT

Bijlage 1 - Plankaart Sluisbuurt met sterke verontreiniging



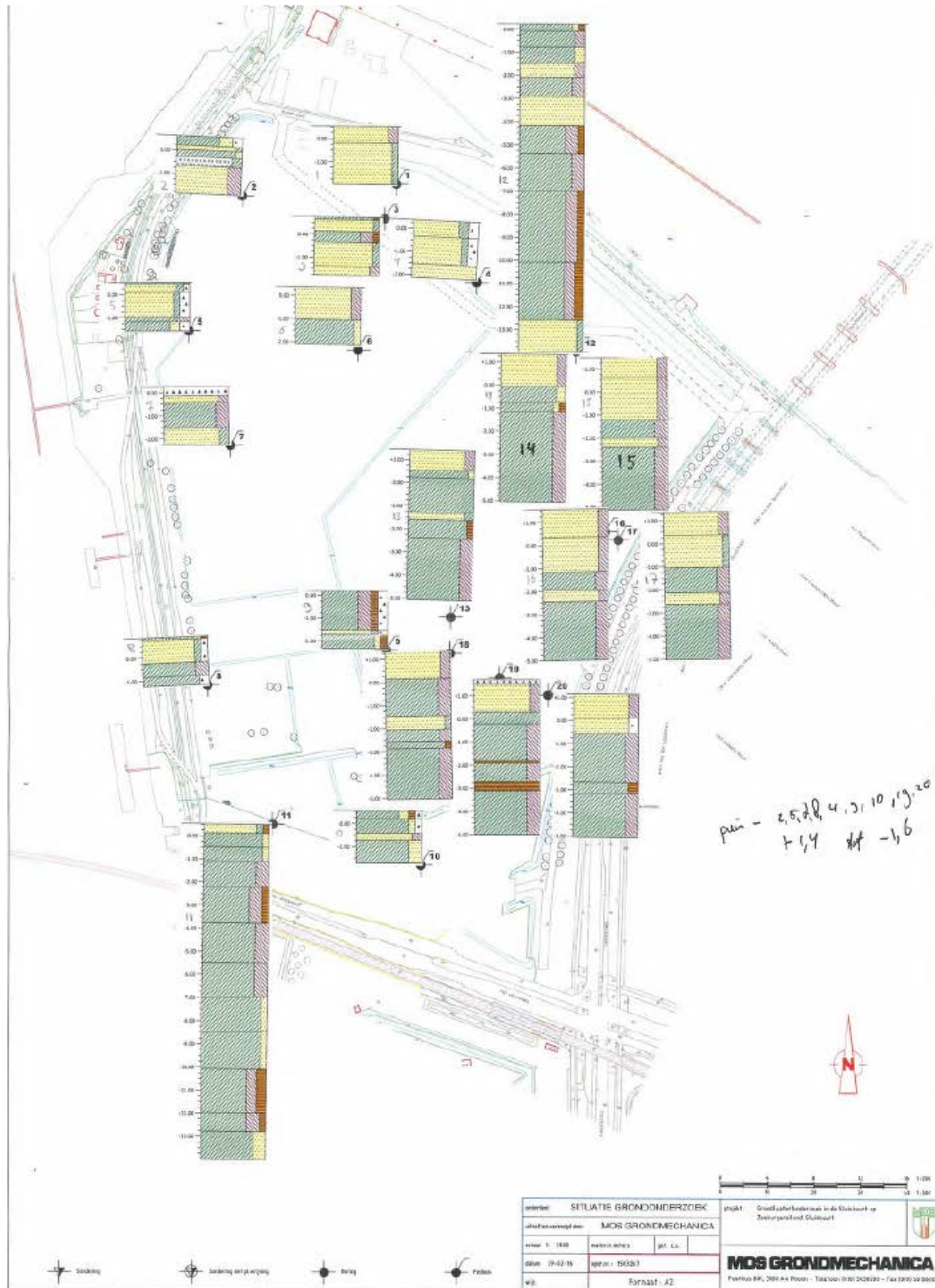
* Locatie spot 20 is aanwezig in Bron 4.

Bijlage 2 - Overzicht te saneren spots Sluisbuurt

Spot	verontreiniging	diepte m-mv	boring	[m3]	Stortkosten	Incl. rekenfactor
1	PAK	0-0,5	1124	10	680	1.632
2	PAK	1,5-2,0	1153	10	680	1.632
3	Zink	0-0,5	303	10	680	1.632
4	Zink	0-0,5	306	10	680	1.632
5	PAK	0-0,5	308- 3008	20	1360	3.264
6	PAK en zware metalen	0-1,5	div	3750	255000	612.000
7	Zink en PAK	0-0,5	701	10	680	1.632
8	Zware metalen, PAK, asbest	0-2,9	div	10600	991100	2.378.640
9	PAK	0,5-1,0	921	20	1360	3.264
10	Zink	0-0,5	925	10	680	1.632
11	PAK	0-0,5	929	10	680	1.632
12	Minerale olie	0,5-1,5	6015	100	6800	16.320
13	Minerale olie	0-1,0	30	200	13600	32.640
14	Minerale olie	0-0,5	34	25	1700	4.080
15	Minerale olie	0-0,5	21	25	1700	4.080
16	Minerale olie	0,6-1,1	58	10	680	1.632
17	Asbest	0-2,0	31	500	46750	112.200
18	Asbest	0-1,5	83	225	21037,5	50.490
20	Minerale olie	0-2,3*	-	600	-	-
Totaal					1.345.848	3.230.034

* Gevonden in aanvullend onderzoek Tauw, zie Bron 4.

Bijlage 3 - Bodemopbouw overzicht



*Legenda zie rapport [bron 2]

Bijlage 4 - Verlagingscontour spot 8

