



Bodemsanering voormalige gemeentelijke gasfabrieksterrein Keilehaven

Deelsaneringsplan voor de Stedin
bedrijfsschool (Fase 1)
aan de Keileweg 63 te Rotterdam

Onderzoekscade

AA059955845

Dossiernummer

IB-2023-0043

Datum

15 juni 2023

Status/versie

Definitief/ 1.2

Opdrachtgever

Gemeente Rotterdam
Afdeling Ruimte, Wonen en Milieu
Wilhelminakade 179 te Rotterdam

Opsteller

[Redacted]

Projectleider BRL SIKB 6000

[Redacted]

Projectleider

[Redacted]

Locatiecode

DC/059900099

Paraaf opsteller

[Redacted]

Paraaf projectleider

[Redacted]

Samenvatting

1. Locatie- en rapportgegevens

projectnaam	: Bodemsanering voormalige gemeentelijke gasfabriek Keilehaven de locatie "Stedin Fase 1"
Locatie-code	: DC/059900099
adres	: Keileweg 63
(deel)gemeente	: Rotterdam
kadastrale gemeente	: Rotterdam, afdeling 10
kadastrale sectie	: AA
kadastrale nummers	: 2971 (gedeeltelijk) en 2478
centrum coördinaten	: 88.931 - 435.980
oppervlakte locatie	: ca. 15.800 m ² (waarvan ca. 1.800 m ² oostelijke bedrijfsstraat)
opdrachtgever	: gemeente Rotterdam cluster Stadsontwikkeling afdeling Ruimte, Wonen & Milieu Wilhelminakade 179 te Rotterdam
geplande start sanering	: december 2023
geplande duur	: 16 weken
huidig gebruik locatie	: bedrijfsterrein, opstel- en parkeerplaats en deels bebouwd
toekomstig gebruik locatie	: bedrijfsschool met praktijkveld, parkeerplaats, bedrijfsstraat

2. Aanleiding

De aanleiding voor het opstellen van dit saneringsplan is het op de locatie aangetoonde geval van ernstige bodemverontreiniging in samenhang met de geplande herinrichting.

3. Doelstelling

Het wettelijk kader en beleidskader voor de sanering van bodemverontreinigingen is vastgelegd in de Wet bodembescherming (Wbb) en de Circulaire bodemsanering 2013. Artikel 38 van de Wbb stelt dat degene die de bodem saneert dit zodanig moet doen dat:

- De bodem geschikt wordt gemaakt voor de toekomstige functie waarbij humane en ecologische risico's zoveel mogelijk worden beperkt;
- Het risico op verspreiding van de verontreiniging zoveel mogelijk wordt beperkt;
- Nazorg en gebruiksbepalingen zoveel mogelijk worden beperkt.

Met 'zoveel mogelijk' wordt in dit artikel bedoeld dat de kosten van de sanering in verhouding moeten staan tot de resultaten.

4. Methode

De mobiele verontreiniging (cyaniden, PAK, BTEX en minerale olie) wordt doelmatig en kosten-effectief gesaneerd. Hiervoor wordt de verontreinigde grond verwijderd, voor zover dat benodigd is voor de geplande herontwikkeling (bouwput, straatcunet of schone leeflaag) en voor zover dat nodig is om onaanvaardbare verspreiding vanuit restverontreiniging te voorkomen. Van onaanvaardbare verspreiding is in de ter plaatse aanwezige, slecht doorlatende ondergrond geen sprake, blijkt uit het grondwatermonitoringsonderzoek [lit. 42].

Om herbesmetting van de schone aanvulgrond te voorkomen wordt dieper ontgraven indien puur teer- of olieproduct wordt aangetroffen (is niet aangetroffen tijdens het bodemonderzoek). Ook waar (puur) ijzearde wordt aangetroffen wordt deze verontreiniging ontgraven. Vóór aanvulling wordt een signaleringslaag in de vorm van een geotextiel aangebracht.

Voor de mobiele grondverontreiniging met cyanide, PAK, BTEX en minerale olie wordt geen getalsmatige terugsaneerwaarde gehanteerd.

Ten aanzien van de grondwaterverontreinigingen wordt geen terugsaneerwaarde gehanteerd. In de huidige situatie is lokaal, maar niet integraal, sprake van sterke verontreinigingen in het grondwater, die echter niet leiden tot onaanvaardbare verspreiding van verontreinigingen. Dit blijkt uit de jaarlijkse grondwatermonitoring op de locatie [lit. 42]. Daarom zullen geen sanerende maatregelen ten aanzien van het grondwater worden getroffen.

5. Saneringswerkzaamheden

Na verwijdering van de verhardingen en funderingslagen zal onder milieukundige begeleiding in eerste instantie de grond worden ontgraven zoals benodigd is voor de geplande herinrichting. Dit betreft het graven van een bouwkuip voor de nieuwbouw, een ontgraving om praktijkbakken met schone grond te creëren voor de bedrijfsschool en een cunet voor de nieuw aan te leggen parkeerplaatsen, zie figuur 4 (pag. 29). Ook de 15 m brede strook direct ten oosten van de herontwikkelingslocatie wordt ontgraven zoals benodigd is om deze strook geschikt te maken voor de aanleg van een (bedrijfs)straat.

Daarnaast wordt, op basis van het actualiserend nader onderzoek, rekening gehouden met de mogelijkheid dat over een oppervlakte van circa 900 m² tot een diepte van gemiddeld 3 m-mv nog zeer sterk verontreinigde grond moet worden ontgraven, om (toekomstige) hinder en risico op herbesmetting te voorkomen.

Waar nodig wordt de ontgraving aangevuld met voor de locatie geschikte grond met minimaal de kwaliteitsklasse 'Wonen' in de bovenste meter en minimaal klasse 'Industrie' onder de parkeervakken. Tussen de verontreinigde ondergrond en de aanvulgrond wordt een signaleringslaag in de vorm van een geotextiel aangebracht.

6. Saneringsresultaat

De bodemverontreinigingen worden binnen de saneringslocatie verwijderd voor zover dat nodig is voor de geplande herontwikkelingen en worden verder afgedekt met betonvloeren ter plaatse van de nieuwbouw, aaneengesloten verhardingen ter plaatse van de parkeerplaatsen en de bedrijfsstraat en met een voldoende dikke leeflaag ter plaatse van de praktijkbakken en eventuele groenstroken. Waar niet alle verontreiniging wordt verwijderd, worden maatregelen getroffen om herverontreiniging te voorkomen. Na sanering heeft de bovenste meter van de onbedekte bovengrond, minimaal de kwaliteitsklasse 'Wonen', onder de verharding van de parkeervakken minimaal klasse Industrie.



Inhoudsopgave

1	Inleiding	8
1.1	Aanleiding	8
1.2	Doelstelling	8
1.3	Beoordelingskader	9
1.4	Leeswijzer	9
2	Locatiebeschrijving	10
2.1	Eigendomssituatie	10
2.2	Historie	10
2.3	Huidige gebruik van de locatie	11
2.3.1	Huidige situatie	11
2.4	Bodemopbouw en geohydrologie	11
2.4.1	Bodemopbouw	11
2.4.2	Geohydrologie	12
3	Verontreinigingssituatie	14
3.1	Grond	15
3.2	Grondwater	17
3.3	Asbest	17
3.4	Gevalsdefinitie	18
3.5	Risicobeoordeling	18
3.6	Beschikking	19
4	Uitgangspunten, randvoorwaarden, doelstelling en aanpak	20
4.1	Uitgangspunten en randvoorwaarden	20
4.1.1	Uitgangspunten	20
4.1.2	Randvoorwaarden	21
4.2	Saneringsdoelstelling	22
4.3	Saneringsmethode en –resultaat	24
5	Saneringswerkzaamheden	26
5.1	Vorbereidende werkzaamheden	26
5.1.1	Administratieve werkzaamheden	26
5.1.2	Inrichten werkterrein	27
5.1.3	Aanvullend bodemonderzoek tijdens uitvoering van sanering	27
5.1.4	Sloopwerken	27



5.1.5	Verwijderen groen en openbare verlichting	27
5.1.6	Opbreken verhardingen	28
5.1.7	K&L binnen ontgravingscontouren	28
5.2	Saneringswerkzaamheden grond	29
5.2.1	Deelfasering (1a en 1b)	29
5.2.2	Ontgraving	30
5.2.3	Bemaling en waterreiniging	34
5.2.4	Controle saneringsresultaat grond	34
5.2.5	Controle saneringsresultaat grondwater	35
5.2.6	Aanvulling	36
5.3	Sanering grondwater	36
5.3.1	Werkzaamheden	36
5.3.2	Controle saneringsresultaat grondwater	37
5.4	Herstelwerkzaamheden	37
5.5	Saneringsresultaat	37
5.6	Aanbevelingen voor de nazorg	37
6	Organisatieaspecten	38
6.1	Uitvoerende partijen	38
6.2	Toezicht naleving contract	38
6.3	Uitvoering van de sanering	39
6.4	Milieukundige begeleiding	39
6.5	Veiligheid	41
6.6	Evaluatieverslag	42
7	Nazorg	43
7.1	Saneringsresultaat	43
7.2	Gebruiksbeperkingen	43
7.3	Nazorgdoelstelling	43
	Literatuurlijst	44
	Bijlage 1: Geografische ligging locatie	48
	Bijlage 2: Kadastrale kaart en registratie	49
	Bijlage 3: Tekening(en) met historische informatie	50



Bijlage 4: Tekening met verontreinigingssituatie	52
Bijlage 5: Tekening met ontgravingsvakken	53
Bijlage 6: Bepaling voorlopige veiligheidsklasse	54



1 Inleiding

Het Ingenieursbureau van de gemeente Rotterdam heeft van de afdeling Ruimte, Wonen & Milieu van het cluster Stadsontwikkeling Rotterdam opdracht gekregen een bodemsaneringsplan op te stellen voor de deellocatie “Stedin Fase 1” aan de Keileweg 63 te Rotterdam, onderdeel van de voormalige gemeentelijke gasfabriek Keilehaven.

De verontreinigingen aangetroffen op de locatie maken deel uit van een geval van ernstige bodemverontreiniging, waarvan bekend is dat deze verband houdt met de activiteiten van de voormalige gemeentelijke gasfabriek Keilehaven.

De bodemonderzoeksrapporten die aan de sanering ten grondslag liggen zijn genoemd in de literatuurlijst.

Het saneringsplan moet leiden tot een haalbare en acceptabele aanpak van de aanwezige bodemverontreiniging. Dit zowel in financiële, technische, bedrijfseconomische als milieuhygiënische zin. De aanpak van de verontreiniging vindt plaats in overeenstemming met het vigerende bodemsaneringsbeleid en wet- en regelgeving.

1.1 Aanleiding

De aanleiding voor het opstellen van dit saneringsplan is de beschikking met TC-nummer 10-38-009 van 2 december 2010 en de geplande herinrichting van de deellocatie.

Op het terrein van de voormalige gemeentelijke gasfabriek Keilehaven zijn sterke bodemverontreinigingen aangetoond met zware metalen, cyaniden (complex en vrij), thiocyanaten, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), vluchtige aromatische koolwaterstoffen (VAK), minerale olie en plaatselijk met asbest in de bodem, zie hoofdstuk 3. De sterke verontreinigingen hebben in de grond een bodemvolume van meer dan 25 m³ en in het grondwater een bodemvolume van meer dan 100 m³, zodat sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

1.2 Doelstelling

Het doel van het saneringsplan is meerledig. Het dient voor het verkrijgen van een instemmingsbesluit van het bevoegd gezag over het saneringsdoel, het daarop gebaseerde saneringsresultaat en de termijn waarbinnen deze moeten zijn bereikt. Het saneringsplan moet het bevoegd gezag Wet bodembescherming daarom voldoende informatie leveren om de haalbaarheid van het saneringsdoel en het resultaat te kunnen beoordelen.

In het saneringsplan worden de saneringsmaatregelen voor de op de locatie aanwezige bodemverontreinigingen beschreven, zodat het bestek, de werktekeningen en de begroting kunnen worden opgesteld. In het saneringsplan is tevens aangegeven welke vergunningen voor het uitvoeren van de bodemsanering worden aangevraagd.



Naast de relevante civiel- en milieutechnische aspecten wordt in dit plan ook aandacht besteed aan de organisatorische aspecten met betrekking tot de directievoering, de milieukundige begeleiding (processturing en verificatie) en de veiligheid.

1.3 Beoordelingskader

Als beoordelingskader van de verontreinigingssituatie wordt gebruikt:

- de tekst van de Wet bodembescherming en de daarop gebaseerde Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013 ^[1];
- het Besluit Bodemkwaliteit ^[2] en de daarop gebaseerde Regeling bodemkwaliteit;
- het gezamenlijke bodemsaneringsbeleid in de provincie Zuid-Holland ^[5].

Om de mate van verontreiniging van de grond aan te geven wordt de volgende terminologie toegepast:

niet verontreinigd	gehalte kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde;
licht verontreinigd	gehalte groter dan de achtergrondwaarde en kleiner dan of gelijk aan de halve interventiewaarde;
matig verontreinigd	gehalte groter dan de halve interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde;
sterk verontreinigd	gehalte groter dan de interventiewaarde.

Om de mate van verontreiniging van het grondwater aan te geven wordt de volgende terminologie toegepast:

niet verontreinigd	concentratie kleiner dan of gelijk aan de streefwaarde;
licht verontreinigd	concentratie in het grondwater groter dan de streefwaarde en kleiner dan of gelijk aan de halve interventiewaarde;
matig verontreinigd	concentratie groter dan de halve interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde;
sterk verontreinigd	concentratie groter dan de interventiewaarde.

1.4 Leeswijzer

Een beschrijving van de huidige situatie, de historie, de toekomstige situatie en de opbouw van de bodem is te vinden in hoofdstuk 2 en in hoofdstuk 3 is de verontreinigingssituatie beschreven.

In hoofdstuk 4 worden de uitgangspunten en randvoorwaarden van de sanering verwoord evenals de doelstelling van de sanering, de toe te passen saneringsmethode en het te behalen saneringsresultaat.

De uit te voeren saneringsmaatregelen zijn beschreven in hoofdstuk 5 en in hoofdstuk 6 komen de organisatorische en veiligheidsaspecten van de sanering aan bod.

Ten slotte wordt in hoofdstuk 7 beschreven welke nazorg na afloop van de uitgevoerde saneringsmaatregelen noodzakelijk is.

2 Locatiebeschrijving

De te saneren deellocatie Stedin Fase 1 aan de Keileweg 63 te Rotterdam maakt deel uit van de saneringslocatie voormalige gemeentelijke gasfabriek Keilehaven. De locatie is gelegen in de Rotterdamse wijk Nieuw-Mathenesse. De ligging van het terrein is weergegeven op de overzichtstekening in bijlage 1.

De locatie betreft het oostelijke deel van het bedrijfsterrein van Stedin Netbeheer B.V. en heeft een oppervlakte van circa 15.800 m².

2.1 Eigendomssituatie

De locatie is kadastraal bekend als gemeente Rotterdam afdeling 10, sectie AA, nummer 2971 (ged.) en 2478. De kadastrale gegevens, registratie kaart, van de locatie met daarop de verontreinigingssituatie en het te saneren gebied is als bijlage 2 bij het saneringsplan gevoegd.

De locatie is in eigendom van de gemeente Rotterdam en is in erfpacht uitgegeven aan het Havenbedrijf Rotterdam. De locatie is uitgegeven in ondererfpacht aan en in gebruik door Stedin Netbeheer B.V.

2.2 Historie

Het saneringsplan is gebaseerd op voorgaande onderzoeken met betrekking tot de gehele locatie van de gasfabriek alsmede voorgaande onderzoeken die zijn uitgevoerd op de deellocaties Stedin 1b, Stedin 1c, Stedin 2 en Stedin 4 [lit. 38 t/m 41]. Voor de daaraan voorafgaande onderzoeken wordt verwezen naar de literatuurlijst [15 t/m 37].

Gebruik van de deellocatie Stedin Fase 1 door de voormalige gasfabriek

Vanaf 1905 is het gebied waarop de gasfabriek Keilehaven was gevestigd opgespoten met slibhoudend zand dat was vrijgekomen bij het uitgraven van de Maashaven. Tussen 1911 en 1913 werd direct ten noorden van de nieuw gegraven Keilehaven een kolengasfabriek gebouwd. Daarbij is een ophooglaag aangebracht tot circa 0,5 -1,0 m -mv, bestaande uit zand en klei. Plaatselijk bestaat de bovenste halve meter van deze ophooglaag volledig uit bodemvreemd materiaal (puin en slakken). De gasfabriek is tussen 1913 en 1967 in bedrijf geweest en werd in 1924 sterk uitgebreid. Overal in het gebied zijn afvalstoffen (teerhoudende koolassen) benut voor verharding en/of onderhoudsophogingen.

De deellocatie Stedin Fase 1 kende ten tijde van de bedrijfsvoering van de gasfabriek de volgende bodembedreigende activiteiten: de droge gaszuivering (6), de ijzeraarderegeneratie (43) en een kraakgasinstallatie (39). Op de locatie bevonden zich verder een loods/magazijn (46), een gasmeter en -regulator (38), propaanketels (41) en de gebouwtjes van de gasontvangststations (50) van de Nederlandse Gasunie (NGU) en voorheen het Gemeentelijke Energiebedrijf (GEB). In bijlage 3 is een overzicht van de bedrijfsactiviteiten opgenomen.

Voor meer details met betrekking tot het gehele voormalige gasfabrieksterrein en meer specifiek de Stedin-locatie wordt verwezen naar de in de literatuurlijst genoemde rapportages of de rapportage van het actualiserend nader bodemonderzoek op de deellocaties Stedin 1b, Stedin 1c, Stedin 2 en Stedin 4.

2.3 Huidige gebruik van de locatie

2.3.1 Huidige situatie

De Stedin-locatie is in gebruik door Stedin Netbeheer B.V. Aan de zuidzijde bevinden zich een kantoor en een transformatorwerkplaats. Enkele meters ten noorden van de transformatorwerkplaats staan twee bovengrondse tanks voor (afgewerkte) transformatorolie (dubbelwandig). Midden op het terrein zijn diverse tijdelijke kantoren gevestigd. Aan de noord- en oostzijde bevinden zich twee loodsen. In het noordwesten bevindt zich een opslag- en overslag van kabels en leidingen. De bedekking van het maaiveld bestaat in de noordelijke helft van de deellocatie uit betonplaten, de zuidelijke helft is bedekt met klinkers.

Over de op de locatie aanwezige kabels en leidingen is geen algemene informatie bekend, omdat het een particulier terrein betreft. De aanwezige kabels en leidingen die eigendom zijn van Stedin Netbeheer B.V. worden indien nodig voorafgaand aan de uitvoering van de voorgenomen bodemsaneringswerkzaamheden verwijderd of verplaatst. Onbekend is of er nog ondergrondse kabels of leidingen van voorgaande gebruikers aanwezig zijn.

Na de sanering van de grond wordt het terrein opgeleverd op een uitgiftepeil van NAP + 3,6 m. Dit komt overeen met het geadviseerde basis-uitgiftepeil voor buitendijks gebied binnen de gemeente Rotterdam.

2.4 Bodemopbouw en geohydrologie

In het voorgaand actualiserend nader bodemonderzoek op de locatie gasfabriek Keilehaven uit 2010 [lit. 24] is een uitgebreide beschrijving opgenomen van de bodemopbouw, geohydrologische eigenschappen en het grondwaterstandsverloop. In onderstaande paragrafen wordt de situatie kort weergegeven. Voor een uitgebreide toelichting wordt verwezen naar het voorgaande onderzoek.

2.4.1 Bodemopbouw

De bodem van het gebied is sterk heterogeen; met name de antropogene laag is wisselend van samenstelling. In tabel 1 is de globale schematisering van de bodemopbouw op het voormalige gasfabrieksterrein Keilehaven weergegeven. Boven de zeer slecht doorlatende formatie van Kedichem (klei), waarvan de bovenkant ligt op circa NAP -28 m, ligt het goed doorlatende, zandige 1^e watervoerend pakket, de formatie van Kreftenheye uit het Pleistoceen. Hierboven tot circa NAP ligt een slecht doorlatend pakket van klei- en veenlagen, de Westlandformatie van holocene oorsprong. De bovenste meters van de bodem worden gevormd door een menselijk opgebrachte laag (veelal zand).

Tabel 1: Regionale bodemopbouw

Diepte (m+NAP)	Bodemopbouw	Lithologie (samenstelling)
+3,5 tot 0,0	Antropogene laag	Opgebracht zand / koolas e.d.
0,0 tot -17,5	Holocene laag (Westland Formatie), met aan de onderzijde - een tussenzandlaag (2,5 m dik) en - een kleilaag (1,0 m dik)	Zandige/siltige klei- en veenlagen (op variërende diepte) - grof zand met kleilaagjes - klei, sterk siltig
-17,5 tot -28	Pleistocene laag, het 1 ^e watervoerend pakket (Formatie van Kreftenheye)	Bovenkant fijn zand, daaronder grof zand
Vanaf -28	Ondoorlatende basis	Klei

In 1905 is het gebied waarbinnen de locatie van de voormalige gasfabriek Keilehaven ligt circa 3,0 meter opgehoogd met grond uit de Maashaven. Op een gedeelte van de locatie van de gasfabriek is de bodem tot een diepte van 3,0 à 4,0 m-mv omgezet tijdens de sloop van de gasfabriek. Omdat de eerste 3,0 à 4,0 meter bestaat uit opgebrachte grond en deze op een groot aantal plaatsen is vergraven, wordt deze laag gezien als een geroerde antropogene laag. Verder zijn in het Holocene afwisselende bodemlagen aanwezig. De kleilagen worden afgewisseld met veenlagen en plaatselijk met zandlaagjes. Over vrijwel de gehele locatie is sprake van zandige klei. Bijna overal ligt in het Holocene net boven het Pleistoceen een zandlaag, aangeduid als tussenzandlaag. Dit is tevens het geval ter plaatse van deellocatie Stedin 1C. Op het middenterrein van de locatie van de gasfabriek ontbreekt echter de tussenzandlaag. Daar wordt op de diepte van de tussenzandlaag zandige klei aangetroffen.

2.4.2 Geohydrologie

In geohydrologisch opzicht kan de bodemopbouw op de locatie worden geschematiseerd tot een tweelagensysteem op een ondoorlatende basis. Er zijn twee lagen met voornamelijk horizontale grondwaterstroming (1^e watervoerend pakket + tussenzandlaag en antropogene ophooglaag) met daartussen een weerstand biedende laag (Holocene), waarin voornamelijk verticale stroming optreedt. Uit veldonderzoek dat in de periode 1995-1996 is uitgevoerd, is voor de Keilehaven de volgende schematisering van geohydrologische parameters afgeleid (zie tabel 2).

Tabel 2 Geohydrologische parameters ter plaatse van gasfabriek Keilehaven

Diepte (m+NAP)	Bodemopbouw	Doorlatendheid
+3,5 tot 0,0	Antropogene laag	Horizontale doorlatendheid van 0,4 tot 2,3 m/d
0,0 tot -17,5	Holocene laag	(Verticale) weerstand c van 4.300 dagen
-17,5 tot -28	1 ^e watervoerend pakket	Doorlaatvermogen van 500 m ² /dag
Vanaf -28	Ondoorlatende basis	Ondoorlatend

Uit regelmatige peilingen in 48 peilbuizen in de periode oktober 1995 t/m januari 1996 is het patroon van isohypsen van de freatische grondwaterstand afgeleid, zoals weergegeven in figuur 1. Hierbij is in open water uitgegaan van een vaste waterstand van NAP en was aan de oostzijde van de locatie slechts een beperkt aantal peilbuizen beschikbaar, waardoor de isohypsenkaart in de buurt van open water en aan de oostzijde van de locatie minder betrouwbaar is. Uit de beschikbare peilingen kunnen geen seizoensfluctuaties worden bepaald.

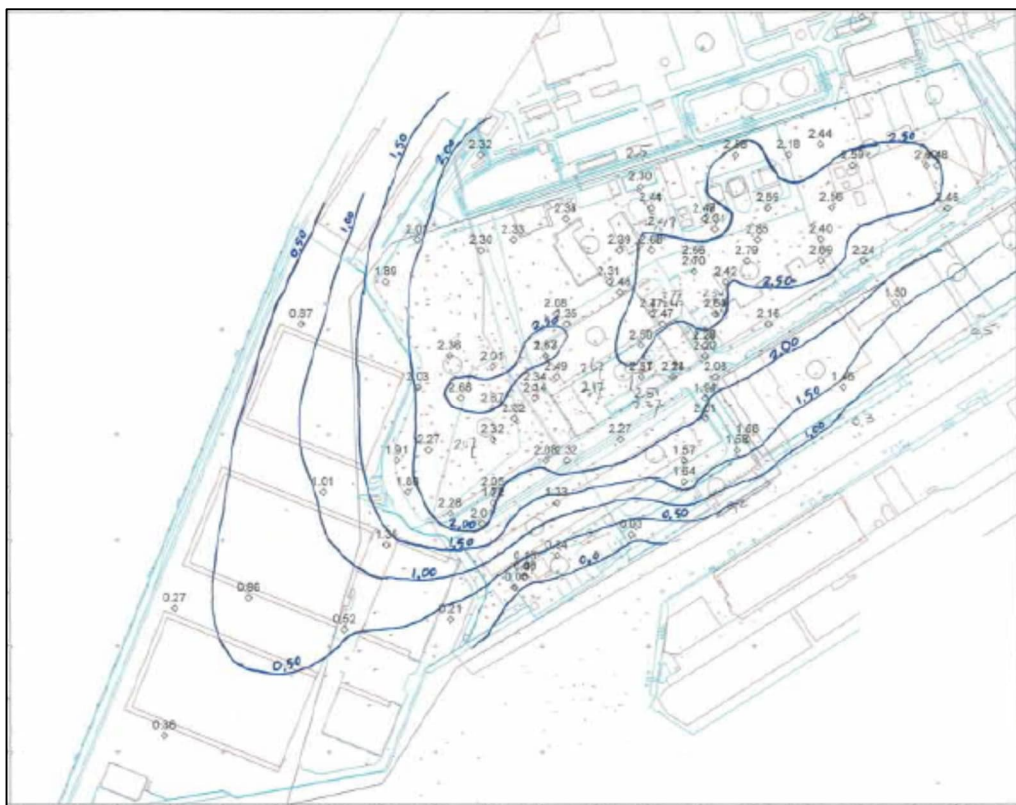


Fig. 1 Isohypsens freatische grondwaterstand (periode 1995-1996)

Uit peilingen in 6 peilbuizen in dezelfde periode is het patroon van isohypsens van de stijghoogte in het 1^e watervoerend pakket afgeleid. De invloed van het getij is bepaald met getijmetingen. Er is duidelijk sprake van een noordwaarts gerichte stroming in het Pleistoceen. Uit peilingen in vaste peilbuizen kan geen trend in seizoensfluctuaties worden bepaald.

De gemiddelde stijghoogte van het grondwater in het eerste watervoerende pakket bedraagt circa NAP -0,5 tot 0,0 meter [lit. 23]. De stijghoogte fluctueert circa 0,4 meter over de jaren en de seizoenen. Op de locatie is sprake van een infiltratie situatie (circa 1,5 mm/m²).

3 Verontreinigingssituatie

De gegevens betreffende de verontreinigingssituatie op de Stedin-locatie Fase 1 is ontleend aan de volgende rapporten:

- Actualiserend nader bodemonderzoek Keileweg e.o. te Rotterdam Deellocatie Stedin 1c Gasfabriek Keilehaven, dossiernr. 2017-0391 [lit. 38]
- Actualiserend nader bodemonderzoek Gasfabriek Keilehaven Deellocaties Stedin 1a ondiep, Stedin 1a diep en Stedin 2, Keileweg 59-63 te Rotterdam, dossiernr. 2017-0431 [lit. 41]
- Actualiserend nader bodemonderzoek Keileweg e.o. te Rotterdam Deellocatie Stedin 1b Gasfabriek Keilehaven, dossiernr. 2017-0381 [lit. 39]
- Actualiserend nader bodemonderzoek Keileweg e.o. te Rotterdam Deellocatie Stedin 4 Gasfabriek Keilehaven, dossiernr. 2017-0421 [lit. 40]
- Monitoring 2021 Voormalige Gasfabriek Keilehaven te Rotterdam, dossiernr. IB-2021-0302 [lit. 42] en voorgaande monitoringsrapporten [lit. 27 t/m 37]



Fig. 2 Projectie onderzochte deellocaties op saneringslocatie Stedin Fase 1

3.1 Grond

Deellocatie Stedin 1b

Uit het actualiserend nader onderzoek en voorgaand onderzoek blijkt dat op deellocatie Stedin 1b, met uitzondering van het meest zuidwestelijke deel, sprake is van heterogene sterke verontreinigingen in de grond met cyanide (complex en vrij), thiocyanaten, PAK 10 VROM en zeer lokaal benzeen. De verontreinigingen met cyanideverbindingen zijn in de grond aangetoond vanaf 0,3 tot maximaal 2,9 m-mv; de verontreinigingen met PAK en benzeen van 0,7 tot 1,2 m-mv.

De cyanide-verontreinigingen worden gerelateerd aan bijmengingen met ijzeraarde, dat als restproduct van de droge gaszuivering is gebruikt bij de ophoging van het terrein. De verhoogde gehalten PAK worden gerelateerd aan bijmengingen met kolengruis, dat als restproduct bij de gasproductie is gebruikt bij de ophoging van het terrein.

Deellocatie Stedin 1c

Uit het actualiserend nader onderzoek en voorgaand onderzoek blijkt dat er verspreid over de gehele deellocatie Stedin 1c sprake is van heterogene sterke verontreinigingen in de grond met cyanide (complex en vrij), thiocyanaten, benzeen, xylenen, PAK 10 VROM en minerale olie. Rondom de voormalige droge zuivering (centraal gelegen op de deellocatie) zijn (plaatselijk zeer) sterke verontreinigingen aangetoond met cyanide-verbindingen. De verontreiniging strekt zich uit van 0,4 tot 4,5 m -mv en is te relateren aan bijmengingen met ijzeraarde (afkomstig van de droge zuivering) en mogelijk aan begraven kalkslib (afkomstig van de ammoniakfabriek) in de grond. IJzeraarde is als restproduct bij de gasproductie gebruikt bij de ophoging van het terrein. Kalkslib is als afvalstof mogelijk plaatselijk begraven/gestort.

In het centrale deel van de deellocatie zijn plaatselijk verontreinigingen aangetroffen met minerale olie, benzeen, xylenen en/of PAK 10 VROM tot maximaal 3,5 m-mv.

Vooraf in het westelijk deel van Stedin 1c zijn in veel boringen sterke verontreinigingen met PAK, benzeen, xylenen, en minerale olie aangetoond. Deze boringen liggen echter buiten (ten westen van) Fase 1 van de herontwikkeling.

Deellocatie Stedin 2

Ter plaatse van de voormalige droge zuivering in deellocatie Stedin 2 is de grond tot circa 2,5 à 5,5 m-mv sterk verontreinigd met cyanide complex en daarnaast op een groot deel van de droge zuivering ook met thiocyanaten en cyanide vrij. Ter plaatse van de voormalige ijzeraarde regeneratie is de grond gedeeltelijk (zuidwest) tot circa 1,5 m-mv sterk tot zeer sterk verontreinigd met cyanide complex en thiocyanaten. Ook in het overige deel van Stedin 2 is de grond sterk verontreinigd met cyanide complex, thiocyanaten en cyanide vrij, tot een diepte van maximaal circa 6,0 m-mv. De verontreiniging met cyanides en thiocyanaten strekt zich in oostelijke richting uit tot de deellocatie NGU en westelijke richting uit tot in de deellocatie Stedin 1a diep.

Ondiep in de grond op het (zuid)oostelijke deel zijn lagen puur puingranulaat en zeer sterk puinhoudende lagen aangetroffen. Dit puin is nog niet onderzocht op asbest.

Deellocatie Stedin 4

Uit het actualiserend nader onderzoek en voorgaand onderzoek blijkt dat op deellocatie Stedin 4 sprake is van heterogene sterke verontreinigingen in de grond met cyanide (complex), thiocyanaten en PAK 10 VROM. Daarbij wordt de gehele deellocatie (ca. 4.000 m²) beschouwd als heterogeen sterk verontreinigd met cyanideverbindingen. De verontreiniging is aangetoond op een diepte van 0,4 tot 2,0 m-mv en wordt toegeschreven aan bijmengingen met ijzeraarde in de grond. Zintuiglijk is ijzeraarde tijdens de boorwerkzaamheden echter niet als zodanig herkend/ aangetroffen. Verder zijn, heterogeen verdeeld over de gehele deellocatie, licht tot sterk verhoogde gehalten PAK 10 VROM aangetoond. In deze lagen zijn tevens bijmengingen met kolengruis of puin aangetroffen. De verontreinigingen met PAK zijn te relateren aan deze bijmengingen.

Ammonium en sulfaat

Grenzend aan de westelijke grens van deellocatie Stedin 1c heeft in het verleden een ammoniak-fabriek gestaan. Van ammoniak en zwavelzuur werd ammoniumsulfaat gemaakt, dat in de landbouw als kunstmest wordt gebruikt. Als gevolg van het productieproces en de opslag van ammonium-sulfaat kan de bodem verhoogde concentraties ammonium en sulfaat bevatten. Deze zouten kunnen in hoge concentraties leiden tot aantasting van beton.

In het westelijke deel van deellocatie Stedin 1c zijn bij twee boringen zwakke ammoniakgeuren waargenomen. Grondmonsters zijn indicatief onderzocht op ammonium en sulfaat om de gehalten vast te stellen. De gemeten gehalten in grond zijn verhoogd ten opzichte van de natuurlijke achtergrondwaarde. Voor ammonium en sulfaat zijn in de Circulaire bodemsanering [lit. 1] geen streef- en interventiewaarden vastgesteld, zodat niet getoetst kan worden of sprake kan zijn van een saneringsnoodzaak. De twee boringen (SC006 en Sc025) liggen buiten de geplande nieuwbouw; ter plaatse van boring Sc025 zijn parkeerplaatsen gepland, boring Sc006 ligt zelfs buiten Fase 1. Hierdoor zijn er vooralsnog geen problemen te verwachten met betrekking tot aantasting van betonnen palen of funderingen.

De verontreinigingssituatie is weergegeven op de tekeningen van bijlage 4.

3.2 Grondwater

Deellocatie Stedin 1b

In het grondwater zijn geen sterke verontreinigingen aangetoond.

Deellocatie Stedin 1c

Het grondwater in deellocatie Stedin 1c is lokaal sterk verontreinigd met cyanide complex, thiocyanaten, minerale olie, benzeen of arseen. Op de meeste plaatsen is het grondwater echter licht tot matig verontreinigd met deze stoffen.

Deellocatie Stedin 2

Het grondwater in deellocatie Stedin 2 is sterk tot zeer sterk verontreinigd met cyanide complex en thiocyanaten en aan de westzijde tevens sterk verontreinigd met benzeen.

Deellocatie Stedin 4

In het grondwater binnen deellocatie Stedin 4 zijn geen sterke verontreinigingen aangetoond.

3.3 Asbest

Gelet op de bouwperiode van de voormalige gasfabriek tussen 1911 en 1928 is de locatie niet verdacht voor bodemverontreiniging met asbest.

Er is bij de locatie-inspecties ook geen asbestverdacht materiaal aangetroffen.

Van elders aangevoerd puin(granulaat) zonder certificaat zou in principe kunnen zijn toegepast, waardoor er een kans zou zijn dat het asbest bevat. Op het gehele gasfabrieksterrein (exclusief deellocatie Ferro West) is tot nu toe geen sterke verontreiniging met asbest aangetroffen.

Deellocatie Stedin 1b

Bij het aanvullend asbestonderzoek uitgevoerd door IDDS is geen sterke verontreiniging met asbest aangetoond.

Deellocatie Stedin 1c

Tijdens het actualiserend nader onderzoek ter plaatse van deellocatie Stedin 1c zijn de funderingslagen en puinhoudende bodemlagen niet op asbest onderzocht.

Deellocatie Stedin 2

Tijdens het actualiserend nader onderzoek ter plaatse van deellocatie Stedin 2 zijn de funderingslagen en puinhoudende bodemlagen niet op asbest onderzocht.

Deellocatie Stedin 4

Tijdens het actualiserend nader onderzoek ter plaatse van deellocatie Stedin 4 zijn twee puinhoudende grondmonsters indicatief op asbest onderzocht. Daarbij is analytisch geen asbest aangetoond.

3.4 Gevalsdefinitie

Het (gehele) geval van bodemverontreiniging van de voormalige gemeentelijke gasfabriek Keilhaven is beschreven in het besluit onder TC-nummer TC 10-38-009 van 2 december 2010.

In de grond is in een bodemvolume van meer dan 25 m³ een overschrijding van de interventiewaarde aangetoond. In het grondwater wordt de interventiewaarde overschreden in een bodemvolume van meer dan 100 m³. Uit de Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013 ^[1] volgt dat op de locatie van de voormalige gemeentelijke gasfabriek sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

Dit saneringsplan beschrijft de sanering van de sterke bodemverontreinigingen aangetroffen binnen de grenzen van de Stedin-locatie Fase 1.

3.5 Risicobeoordeling

De risico's van het geval van ernstige bodemverontreiniging met metalen, cyanide, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), vluchtige aromatische koolwaterstoffen (VAK) en minerale olie gerelateerd aan de gasfabriek zijn beoordeeld conform de Circulaire bodemsanering 2009. Daarbij is gebruik gemaakt van de applicatie Sanscrit.

De resultaten van de risicobeoordeling zijn gerapporteerd in het rapport:

- Notitie: "nieuwe risicobeoordeling bij Actualiserend Nader bodemonderzoek Keileweg e.o.", Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam; Rotterdam, 19 juli 2010; dossiernummer 2010-0399; TC 10-38-009 [lit. 25]

Op basis van het huidige gebruik van de locatie voor bedrijven, kantoren en industrie zijn er geen onaanvaardbare humane en/of ecologische risico's.

Uit de risicobeoordeling blijkt dat bij het huidige gebruik van de gehele gasfabriekslocatie er sprake is van een onaanvaardbaar risico op verspreiding van de verontreiniging, omdat een bodemvolume van meer dan 6.000 m³ grondwater sterk verontreinigd is.

Hierbij wordt opgemerkt dat ter plaatse van de Stedin-locatie Fase 1 in het freatische en diepere grondwater tot plaatselijk circa 9 m-mv weliswaar lokaal sterke verontreinigingen zijn aangetroffen, maar dat door de onderliggende klei- en veenlagen met een dikte van circa 17 m vanuit deze deellocatie geen onaanvaardbare verspreiding te verwachten valt.

Bij de graafwerkzaamheden die benodigd zijn voor de geplande bouw van een bedrijfsschool en de herinrichting van de buitenruimte en bij de toekomstige graafwerkzaamheden die bij het onderwijsprogramma behoren is zonder verdere saneringswerkzaamheden contact met de sterk verontreinigde grond mogelijk. Daarbij kan sprake zijn van onaanvaardbare humane risico's. De saneringsmaatregelen worden erop gericht om deze contactmogelijkheden preventief weg te nemen.

3.6 Beschikking

De aangetoonde grondverontreiniging op de Stedin-locatie Fase 1 maakt deel uit van een eerder aangetoond geval van ernstige bodemverontreiniging dat het gehele terrein van de voormalige gemeentelijke gasfabriek Keilehaven omvat.

Het nader bodemonderzoek en de aanvullende notitie, die beide het volledige voormalige gasfabrieksterrein betreffen, zijn door de Gemeentelijke Toetsingscommissie bodemsanering getoetst. In het besluit onder TC-nummer TC 10-38-009 van 2 december 2010, is onder andere aangegeven dat:

- er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging waarvan spoedige sanering noodzakelijk is als bedoeld in artikelen 29 en 37 van de Wet bodembescherming;
- de sanering uiterlijk binnen 4 jaar na dagtekening van de beschikking dient te starten op grond van artikel 37 lid 2 van de Wet bodembescherming;
- op grond van artikel 37 lid 3 van de Wet bodembescherming zijn tijdelijke beveiligingsmaatregelen noodzakelijk;
- op grond van artikel 37 lid 4 van de Wet bodembescherming zijn beheermaatregelen noodzakelijk.

4 Uitgangspunten, randvoorwaarden, doelstelling en aanpak

4.1 Uitgangspunten en randvoorwaarden

4.1.1 Uitgangspunten

Op basis van de uitgevoerde bodemonderzoeken, inventarisatiegegevens en informatie van de eigenaar van de saneringslocatie is voor het opstellen van het saneringsplan, naast de verontreinigingssituatie, nog een aantal uitgangspunten van belang.

Bij de uitwerking van de saneringsvariant worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- de verontreinigingssituatie van de bodem op de locatie zoals beschreven in hoofdstuk 3;
- de sterke verontreiniging met cyaniden (complex en vrij), thiocyanaten, PAK en minerale olie worden binnen de horizontale grenzen van de Stedin-locatie Fase 1, zie tekening in bijlage 4, van de saneringslocatie gemeentelijke gasfabriek Keilehaven gesaneerd door middel van ontgraving en/of isolatie;
- de ontgravingsdiepte wordt primair bepaald door de voor de herontwikkeling vereiste dikte van een verhardingspakket, de vereiste diepte van een bouwput, of de dikte van het grondpakket waarin door studenten van de bedrijfsschool werkzaamheden worden uitgevoerd tijdens praktijklessen. De verontreinigingsgraad van de bodem kan aanleiding geven tot een diepere ontgraving als daar vanuit milieuhygiënisch oogpunt een noodzaak toe bestaat (zie 4.3);
- het uitgiftepeil van de locatie na sanering is NAP +3,6 m; het vloerpeil wordt NAP +3,7 m;
- de verwerkingsmogelijkheden en de bestemming van vrijkomende verontreinigde grond dient te worden bepaald op basis van de analyseresultaten van grondmonsters van indicatieve partijkeuringen van de tijdelijke depots;
- eventueel aan te treffen ondergrondse restanten (vloeren, funderingen) van voormalige gebouwen van de gasfabriek, of oude leidingen van de gasfabriek worden, voor zover aanwezig binnen het voor de herontwikkeling benodigde ontgravingsprofiel, tijdens de uitvoering van de sanering gesloopt en verwijderd;
- de eventueel aan te treffen funderingspalen worden niet verwijderd, eventueel wel ingekort;
- na afloop van de sanering wordt het gesaneerde locatiedeel aangevuld tot aan het voor de herontwikkeling gewenste opleverniveau;
- de graafwerkzaamheden worden “in den droge” uitgevoerd, hiervoor zal de grondwaterstand door middel van open- of bronbemaling tijdelijk worden verlaagd;
- het licht tot sterk verontreinigde grondwater dat wordt onttrokken voor het uitvoeren van de werkzaamheden “in den droge” wordt na zuivering geloosd op het nabij gelegen oppervlaktewater van de Keilehaven, “Nieuwe Maas”, conform de daarvoor gestelde eisen;
- ten behoeve van het te lozen bemalingswater zal een leiding worden aangelegd van de saneringslocatie tot aan het lozingspunt op het oppervlaktewater of gebruik worden gemaakt van een bufferbak en een trekker met waterwagen/vacuümtank;
- bij de berekening van kubieke meters naar ton wordt een omrekeningsfactor van 1,7 ton/m³ vast aangehouden.

De genoemde uitgangspunten kunnen van invloed zijn op de uitvoering van de saneringswerkzaamheden en/of de kosten van de bodemsanering, vooral als het gaat om gedane aannames.

4.1.2 Randvoorwaarden

Naast de in § 4.1.1 genoemde uitgangspunten geldt een aantal randvoorwaarden voor de sanering en/of de saneringsuitvoering. Deze randvoorwaarden zijn als hard te beschouwen en worden opgelegd vanuit de inrichting en het gebruik van de saneringslocatie, de omgevingsaspecten of door de eigenaar, dan wel de saneerder van het terrein.

Verder dienen bij de uitvoering van de sanering de volgende voorwaarden in acht te worden genomen:

- de verontreinigde grond dient in een zo droog mogelijke staat te worden ontgraven;
- het ten behoeve van de sanering in te zetten materieel dient te zijn afgestemd op de mogelijkheden van de locatie;
- de saneringslocatie dient zodanig te zijn afgesloten dat ook buiten de werktijden sprake is van een veilige situatie;
- de afrastering rondom de locatie dient tijdens de uitvoering van de werkzaamheden in stand te worden gehouden;
- indien noodzakelijk dienen maatregelen te worden getroffen ter voorkoming van schade aan eigendommen van derden;
- tijdens de uitvoering van de werkzaamheden dient men alert te zijn op niet in eerder onderzoek aangetroffen en/of aangetoonde verontreinigingen.

Geotechniek en geohydrologie

Tijdens de sanering wordt de sterk met minerale olie, cyaniden, BTEX en PAK verontreinigde bodemlaag vanaf 0,5 tot dieptes van 1,0 à 1,5 m-mv ontgraven. Ter plaatse van zeer sterke verontreiniging in de grond en bij waarnemingen van puur product carbolineum, minerale olie of ijzeraarde wordt tot een diepte van maximaal 3,0 m-mv (NAP +0,6) ontgraven. Ten behoeve van ontgraving in den droge zal een open bouwput- of een bronbemaling worden toegepast. Ten aanzien van de geotechnische stabiliteit van de bodem worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- de horizontale stabiliteit van de bodem wordt door een ontgraving tot maximaal 3,0 m-mv slechts in beperkte mate beïnvloed. De grond wordt in eerste instantie onder talud 1:2 ontgraven. Het gebruik van een grondkerende damwand is hiervoor niet noodzakelijk;
- ter plaatse van de zuidzijde van de ontgravingscontour dient rekening te worden gehouden met een verkeersbelasting van voertuigen tot 100 ton. Ter plaatse van de ontgravingen dieper dan 2 m-mv wordt voor het behoud van de stabiliteit de taludverhouding in verband met de veiligheid aangepast tot 1:3;
- de verticale stabiliteit van de bodem wordt door de ontgraving tot maximaal 3,0 m-mv slechts in beperkt beïnvloed. Er bestaat geen risico voor het opbarsten van de bodem;
- de aanvulling veroorzaakt geen additionele zettingen;
- de aanvulling veroorzaakt geen horizontale vervormingen in de ondergrond, zodat geen schade aan (paal)funderingen ontstaat;
- de grondwaterstand in de directe omgeving wordt door de ontgraving en open bouwput bemaling niet significant beïnvloed;
- op basis van de voorziene ontgravingsdieptes en de kleiige bodemopbouw wordt een gering waterbezwaar verwacht. Voorafgaand aan de uitvoering van de sanering wordt nog een bemalingsadvies opgesteld.

Kabels en leidingen

Ten aanzien van de op de locatie aanwezige kabels en leidingen dienen de volgende randvoorwaarden in acht te worden genomen:

- de binnen de ontgravingscontouren aanwezige kabels en leidingen die eigendom zijn van Stedin Netbeheer B.V. worden door of in opdracht van Stedin Netbeheer B.V. voorafgaand aan de graafwerkzaamheden verwijderd of omgelegd;
- overige kabels en leidingen die eventueel worden aangetroffen tijdens de graafwerkzaamheden worden op dat moment verwijderd.

Nieuw aan te leggen kabels en leidingen worden in grond van minimaal klasse Wonen aangelegd.

Grondtransport

Bij het transporteren van grond van en naar de locatie gelden de volgende voorwaarden:

- transportmiddelen die voor het transport van verontreinigde grond worden ingezet, dienen te zijn voorzien van lekdichte bakken en tijdens het transport aan de bovenzijde stof- en waterdicht te zijn afgesloten;
- vrachtwagens dienen bij het verlaten van de locatie schoon te zijn, daarbij dient aandacht te worden gegeven aan de banden. Indien door morsing de bestrating buiten de locatie verontreinigd is, dient deze te worden gereinigd;
- transportmiddelen die worden ingezet voor het transport van verontreinigde grond mogen zonder de benodigde reinigingsmaatregelen geen schoon materiaal als retourvracht vervoeren.

4.2 Saneringsdoelstelling

Het wettelijk kader en beleidskader voor de sanering van bodemverontreinigingen is vastgelegd in de Wet bodembescherming (Wbb) en de Circulaire bodemsanering 2013. Artikel 38 van de Wbb stelt dat degene die de bodem saneert dit zodanig moet doen dat:

- De bodem geschikt wordt gemaakt voor de toekomstige functie waarbij humane en ecologische risico's zoveel mogelijk worden beperkt;
- Het risico op verspreiding van de verontreiniging zoveel mogelijk wordt beperkt;
- Nazorg en gebruiksbeperkingen zoveel mogelijk worden beperkt.

Met 'zoveel mogelijk' wordt in dit artikel bedoeld dat de kosten van de sanering in verhouding moeten staan tot de resultaten.

De saneringsdoelstelling is in meer detail uitgewerkt in de landelijke Circulaire bodemsanering. Hierin staat dat een sanering ten minste moet leiden tot een milieuhygiënisch acceptabele eindsituatie. Met betrekking tot humane risico's volstaat een aanpak die ertoe leidt dat contactmogelijkheden met de bodemverontreiniging duurzaam worden voorkomen. Van ecologische risico's is geen sprake.

Met betrekking tot het risico op verspreiding geeft bijlage 5 van de circulaire handvatten voor het afleiden van een doelstelling voor de sanering van grondwaterverontreinigingen. Hierbij zijn vier resultaatgebieden gedefinieerd, gekoppeld aan de omvang en het verspreidingsgedrag van de restverontreiniging. De resultaatgebieden zijn samengevat in tabel 3.

Tabel 3. Resultaatsgebieden en verplichtingen (uit bijlage 5 van de Circulaire bodemsanering 2013).

Sanerings- resultaat	1. Nagenoeg volledige verwijdering (kleine restverontreiniging)		2. Beperkte restverontreiniging (omvang < 1.000 m ³)		3. Grote restverontreiniging (nagenoeg stabiel of stabiel binnen 30 jaar)		4. Nog verspreidende restverontreiniging (beheersbaar en acceptabel in gegeven situatie)	
	Afwezig- heid kwetsbare objecten	Kwetsbare objecten in omgeving	Afwezig- heid kwetsbare objecten	Kwetsbare objecten in omgeving	Afwezig- heid kwetsbare objecten	Kwetsbare objecten in omgeving	Afwezigheid kwetsbare objecten	Kwetsbare objecten in omgeving*)
Passieve nazorg: monitoring;	--	--	--	optioneel	optioneel	ja	ja	n.v.t.
Actieve nazorg: beheersing	--	--	--	optioneel	optioneel	optioneel	optioneel	n.v.t.
Terugval scenario in saneringsplan	--	--	--	--	--	optioneel	optioneel	n.v.t.

Resultaatsgebieden 1 en 2 hebben betrekking op grondwaterverontreinigingen met een beperkte omvang (<1.000 m³) en passen dus niet bij de situatie van de gehele voormalige gasfabriek Keilehaven. De resultaten van ruim 10 jaar grondwatermonitoring laten zien dat er geen duidelijk aantoonbare verspreiding van verontreinigingen optreedt in het grondwater, zodat sprake is van een stabiele of nagenoeg stabiele restverontreiniging. Er zijn geen kwetsbare objecten in de omgeving. De grondwatermonitoring wordt voortgezet en zal zich blijven richten op het bewaken van eventuele verspreiding. Het beheerplan dat aan de grondwatermonitoring ten grondslag ligt, zal na afronding van het actualisatieonderzoek op het gehele voormalige gasfabrieksterrein worden geactualiseerd. Op basis van bovenstaande informatie is het resultaat van onderhavige deelsanering, ook zonder gerichte verwijdering van verontreiniging, in lijn met resultaatsgebied 3.

Het saneringsresultaat dat aan deze saneringsdoelstellingen voldoet is in de volgende paragraaf beschreven.

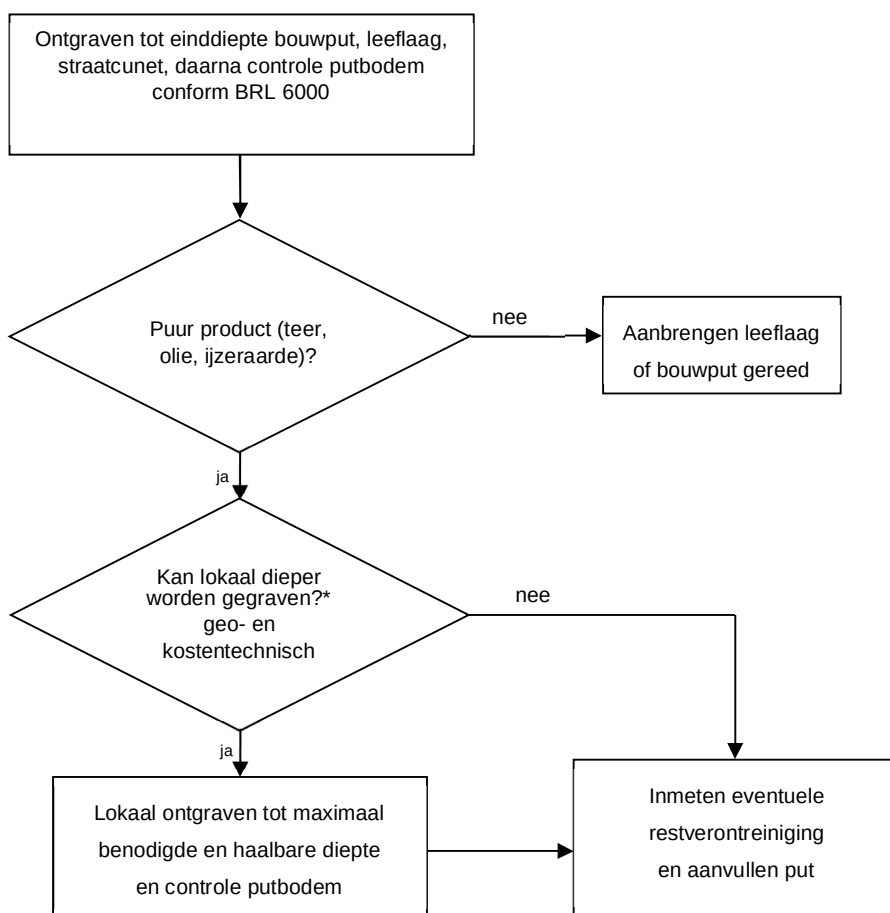
4.3 Saneringsmethode en –resultaat

De mobiele verontreinigingen (cyaniden, PAK, BTEX en minerale olie) worden doelmatig en kosten-effectief gesaneerd. Hiervoor wordt verontreinigde grond verwijderd voor zover dat benodigd is voor de geplande herontwikkeling (bouwput, straatcunet of schone leeflaag). Hierdoor worden humane risico's in de toekomst voorkomen. Van ecologische risico's is (ook) bij het toekomstig gebruik geen sprake. Op basis van de grondwatermonitoring [lit. 42] is geen aantoonbare verspreiding opgetreden. Het verspreidingsrisico is beheerst, als gevolg van de slecht doorlatende ondergrond én vanwege de doorlopende grondwatermonitoring op basis van het lopende Beheersplan [lit. 26].

Om herbesmetting van de schone aanvulgrond te voorkomen wordt dieper ontgraven indien onverhoopt puur teer- of olieproduct wordt aangetroffen (is niet aangetroffen tijdens het bodemonderzoek). Ook waar (puur) ijzeraarde wordt aangetroffen wordt deze verontreiniging ontgraven. Voor de mobiele verontreinigingen met cyanide, PAK, BTEX en minerale olie in de grond wordt geen getalsmatige terugsaneerwaarde gehanteerd.

Ter bepaling van de verticale ontgravingsgrens wordt het volgende stroomschema gehanteerd.

Stroomschema verticale ontgravingsgrens



* Voor deze vraag wordt door de milieukundig begeleider/toezichthouder altijd afstemming gezocht met de geotechnisch adviseur en de milieukundig adviseur. De vraag is in de huidige situatie naar verwachting niet aan de orde.

De uiteindelijke ontgravinggrenzen worden in volgorde bepaald door:

1. de ontgravingcontour zoals weergegeven op de saneringstekening, die gebaseerd is op het de toekomstige inrichting en gebruik van de locatie;
2. de bevindingen van de controle (op puur product) van putbodems.

Als in de putwanden na het bereiken van de maximale ontgravingsgrenzen nog mobiele verontreinigingen met cyaniden, thiocyanaten, PAK, BTEX en minerale olie worden aangetoond in gehalten boven de interventiewaarde, wordt een verticaal waterdicht scherm aangebracht. Door de plaatsing van een scherm wordt voorkomen dat de achtergebleven verontreiniging zich verspreidt naar de gesaneerde locatie.

Indien in de putbodem na het bereiken van de maximale ontgravingsdiepte nog mobiele verontreinigingen met cyaniden, thiocyanaten, PAK en minerale olie worden aangetoond in gehalten boven de interventiewaarde, zullen deze achterblijvende verontreinigingen worden ingemeten en geregistreerd.

Ten aanzien van de grondwaterverontreinigingen wordt geen terugsaneerwaarde gehanteerd. In de huidige situatie is lokaal, maar niet integraal, sprake van sterke verontreinigingen in het grondwater, die echter niet leiden tot onaanvaardbare verspreiding van verontreinigingen. Dit blijkt uit de jaarlijkse grondwatermonitoring op de locatie [lit. 42]. Om die reden zullen geen sanerende maatregelen ten aanzien van het grondwater worden getroffen.

5 Saneringswerkzaamheden

5.1 Voorbereidende werkzaamheden

5.1.1 Administratieve werkzaamheden

Voordat de werkzaamheden worden uitgevoerd dienen de noodzakelijke vergunningen te worden aangevraagd, toestemmingen te worden verkregen en meldingen te worden gedaan, zie tabel 4.

Tabel 4 Benodigde vergunningen, toestemmingen en meldingen

titel of omschrijving	regelgeving	bevoegd gezag	termijn
Wet bodembescherming			
- goedkeuring saneringsplan door BG	art. 29	GS	15 weken
<i>Verordening bodemsanering Rotterdam 2009</i>			
- melding aanvang saneringswerkzaamheden	art. 6 lid 1	GS	2 weken voor aanvang
- melding bereiken einddiepte ontgraving	art. 6 lid 3	GS	2 dagen voor aanvang
- melding beëindiging sanering	art. 6 lid 4	GS	1 week na beëindiging
- indienen evaluatieverslag	art. 10 lid 1	GS	13 weken na beëindiging
- indienen nazorgplan	art. 11 lid 1	GS	6 weken na evaluatieverslag
- goedkeuring evaluatieverslag door BG	art. 10 lid 2	GS	8 weken na indiening
<i>Besluit bodemkwaliteit</i>			
- melding toepassing grond	art. 42, lid 1	B&W	1 week voor aanvang
<i>Regeling beoordeling reinigbaarheid grond 2006</i>			
- verklaring reinigbaarheid door BG	art. 17 / 40	RWS+	4 weken
Wet milieubeheer			
<i>Besluit lozen buiten inrichtingen</i>			
- melding lozen verontreinigd (grond)water op riool	art. 1.10 t/m 1.20	B&W	4 weken voor aanvang
- melding lozen verontreinigd (grond)water op oppervlaktewater	art. 1.10 t/m 1.20	D&H RWS	4 weken voor aanvang
<i>Provinciale milieuverordening Zuid-Holland</i>			
- afvoeren verontreinigde grond (aanvraag afvalstroomnummer = 4 weken)		GS LMA	1 week
Waterwet			
<i>Waterregeling</i>			
- melding onttrekken grondwater	art. 6.14	D&H	4 weken
Algemene wet bestuursrecht			
<i>Verordening waterschap (keur, graven in zone dijklichaam)</i>			
- watervergunning op grond van de keur		D&H	8 weken
Wet algemene bepalingen omgevingsrecht			
- omgevingsvergunning voor slopen	art. 3.9	B&W	6 maanden / 8 weken
- omgevingsvergunning voor indirecte lozingen	art. 4	B&W	8 weken
<i>Algemene Plaatselijke Verordening (APV) Rotterdam 2012</i>			
- omgevingsvergunning plaatsen van voorwerpen op of aan de weg	art. 2:10	B&W	1 week
Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken			
- graafmelding (kabels en leidingen)	art. 6 lid 2 art. 13a lid 2	Kadaster	3 tot 20 dagen voor aanvang

VERKLARING TABEL 4 ZIE VOLGENDE PAGINA

VERKLARING TABEL 4

RWS	Rijkswaterstaat
RWS+	Rijkswaterstaat Leefomgeving, onderdeel Bodem+
GS	College van burgemeester en wethouders van Rotterdam p/a DCMR Milieudienst Rijnmond
LMA	Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland via Landelijk Meldpunt Afvalstoffen
B&W	College van burgemeester en wethouders van Rotterdam p/a DCMR Milieudienst Rijnmond
D&H	College van dijkgraaf en (hoog)heemraden van Delfland

5.1.2 Inrichten werkterrein

Het werkterrein dient met hekken te worden afgezet. Tevens dienen keten en een saneringsunit te worden geplaatst, rekening houdend met de veiligheidsvoorschriften en Arbowetgeving voor grondwerk en bodemsanering, zie § 6.5, zoals omschreven de CROW-publicatie 400. Aan het hek dient tenminste één bord te worden bevestigd met de teksten: “verboden toegang voor onbevoegden” en “gevaarlijk terrein”.

Bij de uitrit van de saneringslocatie worden waarschuwborden geplaatst met daaronder de tekst “uitrit bouwverkeer”. Tevens wordt vermeld dat het een bodemsaneringslocatie betreft. Eventueel noodzakelijke verkeersmaatregelen dienen in overleg met het gebiedskantoor Centrum/Delfshaven van de gemeente Rotterdam te worden vastgelegd en uitgevoerd.

5.1.3 Aanvullend bodemonderzoek tijdens uitvoering van sanering

De ernst, mate en omvang van de verontreiniging met cyaniden, PAK en minerale olie binnen de deellocatie zijn in voldoende mate vastgesteld. Mocht tijdens de uitvoering van de sanering uit de zintuiglijke bevindingen of controlemonsters blijken dat zich onverwachte (sterke) verontreinigingen in de grond bevinden, dan zal in overleg met directievoering en aannemer worden bepaald in hoeverre de verontreinigingen verder dienen te worden onderzocht en of het noodzakelijk is ze te verwijderen (indien puur product) of dat ze als restverontreiniging zullen achterblijven.

5.1.4 Sloopwerken

De huidige gebouwen (en containers) die zich binnen de ontgravingscontouren bevinden zijn eigendom van Stedin Netbeheer B.V. en zullen voorafgaand aan de sanering door of namens de eigenaar worden verwijderd. De hiertoe benodigde vergunningen dienen door Stedin Netbeheer B.V. te worden aangevraagd.

Eventueel aan te treffen ondergrondse funderingen of vloeren van voormalige gasfabrieksgebouwen of spoorbanen dienen gelijktijdig met de sanering te worden verwijderd voor zover dat noodzakelijk is voor de herinrichting van deellocatie. Na het verwijderen hiervan worden eventuele funderingspalen ingemeten en worden de coördinaten vastgelegd.

Bij de sloop vrijgekomen materialen dienen te worden afgevoerd naar een volgens de Omgevingswet vergunde verwerkingsinrichting.

5.1.5 Verwijderen groen en openbare verlichting

Op de Stedin-locatie Fase 1 is geen groen aanwezig. De verlichting van de buitenruimte is eigendom van Stedin Beheer B.V. en zal daar waar nodig voorafgaand aan de sanering door of namens de eigenaar worden verwijderd.

5.1.6 Opbreken verhardingen

De saneringslocatie is grotendeels verhard met prefab betonplaten (2m x 2m), of betonstraatstenen op een zandlaag en/of op een laag puingranulaat.

De verharding dient elders op de Stedin-locatie te worden opgeslagen voor hergebruik. De betonplaten en de klinkerverharding kunnen worden beschouwd als niet verontreinigd en zijn geschikt voor hergebruik. Uit de resultaten van het indicatieve verhardingsonderzoek blijkt dat de onderzochte sterk puinhoudende lagen niet verontreinigd zijn met asbest boven de restconcentratie (100 mg/kg.ds), maar niet alle puinhoudende lagen zijn onderzocht op asbest. Eventueel apart te ontgraven lagen puingranulaat kunnen elders op de Stedin-locatie in depot worden gezet om te onderzoeken of ze geschikt zijn voor hergebruik op of buiten de locatie. Bij gebleken geschiktheid kan het puingranulaat worden hergebruikt op de locatie of worden afgevoerd van de locatie.

Indien de vrijkomende verhardingselementen niet worden hergebruikt, dienen de vrijgekomen materialen te worden afgegeven aan een volgens de Omgevingswet vergunde verwerkingsinrichting.

5.1.7 K&L binnen ontgravingscontouren

De kabels en leidingen (K&L) die eigendom zijn van Stedin Netbeheer B.V. zullen voorafgaand aan de ontgravingswerkzaamheden door of in opdracht van Stedin Netbeheer B.V. worden verwijderd of verplaatst. Indien tijdens de graafwerkzaamheden alsnog K&L worden aangetroffen, wordt in overleg met Stedin Netbeheer B.V. bepaald of deze worden ondersteund, omgelegd of verwijderd.

De nieuw aan te leggen kabels en leidingen worden in grond van kwaliteitsklasse Wonen (of schoner) aangelegd. Hiervoor wordt een nieuwe leidingenstrook aangelegd, zie onder.

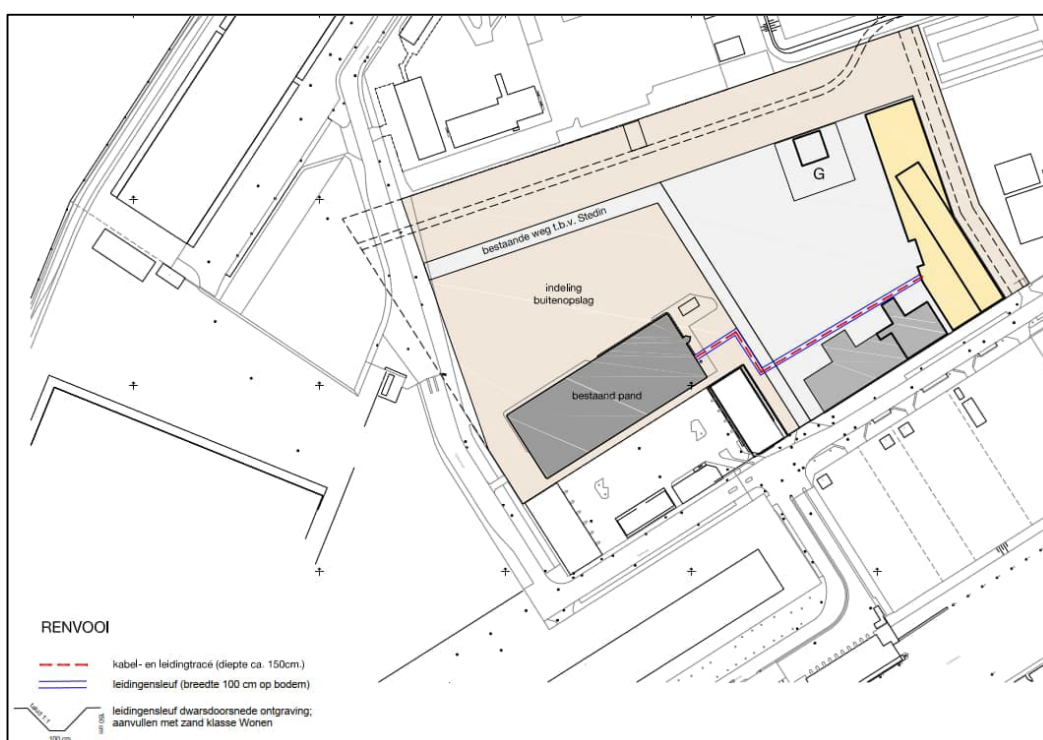


Fig. 3: Ligging nieuwe leidingenstrook

5.2 Saneringswerkzaamheden grond

De grond op het grootste deel van de saneringslocatie is sterk verontreinigd met cyaniden, thiocyanaten, PAK, BTEX en/of minerale olie. De verontreinigingen zijn aangetoond in de zand- en kleilagen met of zonder bijmenging van puin en/of kolengruis vanaf 0,3 m-mv tot maximaal 6,0 m-mv (NAP +3,2 tot NAP -2,5 m), zie hoofdstuk 3.

In de volgende paragrafen wordt aangegeven:

- de deelfasering van de sanering;
- op welke wijze en tot welke diepte de in hoofdstuk 3 beschreven verontreiniging dient te worden ontgraven;
- of een eventuele grondwateronttrekking dient te worden aangebracht;
- hoe gecontroleerd wordt dat het gewenste saneringsresultaat is gehaald;
- of en zo ja, hoe de ontgravingsputten dienen te worden aangevuld.

5.2.1 Deelfasering (1a en 1b)

Binnen Fase 1 van de sanering en herontwikkeling vindt nog een verdere deelfasering plaats. Deze deelfasering is nodig vanwege het benodigde ruimtebeslag van de saneringswerkzaamheden.

In Fase 1a vindt de ontgraving plaats van de oostelijke bedrijfsstraat en van de bouwput van de nieuwbouw, inclusief een werkstrook van circa 2 m ten westen van de geplande nieuwbouw. Tijdens de werkzaamheden van Fase 1a kan het oostelijke deel van Fase 1 (Fase 1b) worden gebruikt als werk- en opslagterrein. Na afronding van Fase 1a wordt eerst de nieuwbouw gerealiseerd, gevolgd door de aanleg van de bedrijfsstraat. Voor de nieuwbouw (ruwbouw) wordt één jaar aangehouden. Na afronding van de nieuwbouw (ruwbouw) wordt Fase 1b uitgevoerd.



Fig. 4: Saneringslocatie Stedin Fase 1 en deelfasering 1a en 1b

5.2.2 Ontgraving

Na verwijdering van de verhardingen en funderingslagen zal onder milieukundige begeleiding in eerste instantie de grond worden ontgraven zoals benodigd is voor de geplande herinrichting. Dit betreft het graven van een bouwkuip voor de nieuwbouw, een ontgraving om praktijkbakken met schone grond te creëren voor de bedrijfsschool en een cunet voor de nieuw aan te leggen parkeerplaatsen, zie figuur 4. Ook de 15 m brede strook direct ten oosten van de herontwikkelingslocatie wordt ontgraven, om deze strook geschikt te maken voor de aanleg van een (bedrijfs-)straat. In bijlage 5 is de ontgravingstekening opgenomen. De definitieve inrichting van de saneringslocatie wordt in een later stadium uitgewerkt.

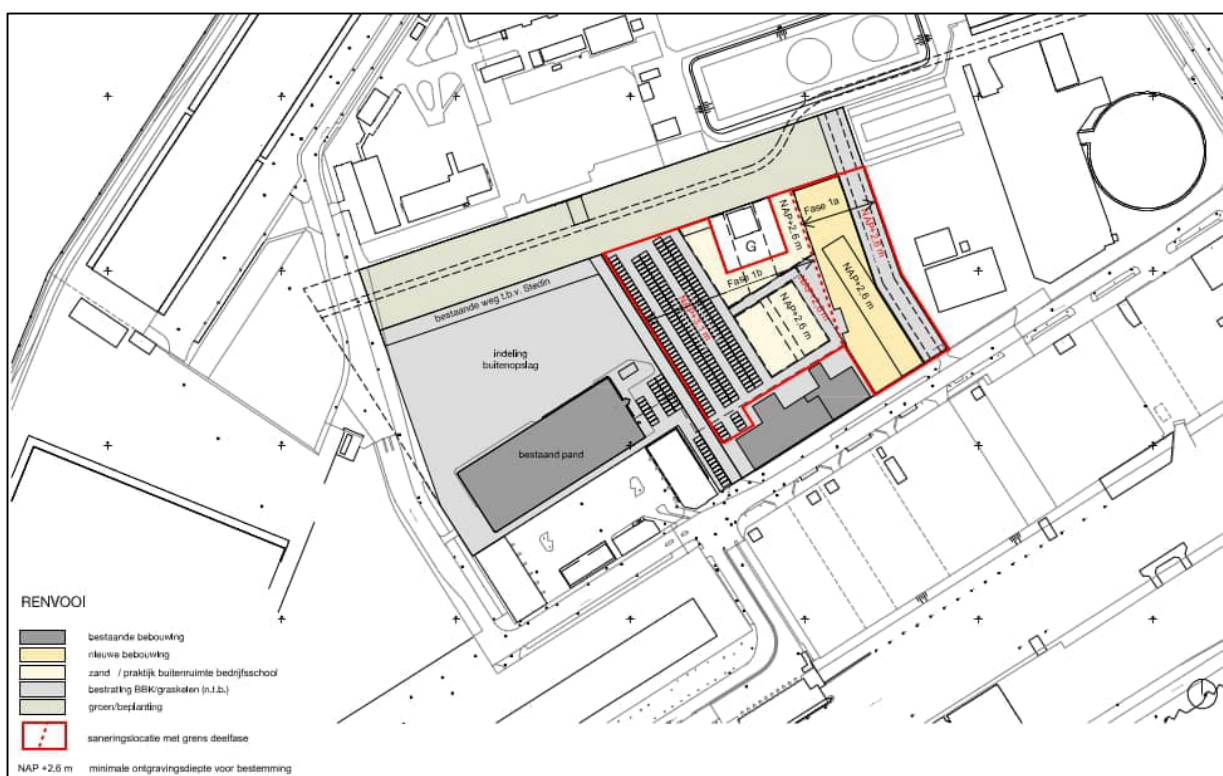


Fig. 5: Herontwikkeling Stedin Fase 1 en benodigde minimale ontgravingsdieptes

Daarnaast wordt, op basis van het actualiserend nader onderzoek, rekening gehouden met de mogelijkheid dat over een oppervlakte van circa 900 m² tot een diepte van gemiddeld 3 m-mv nog zeer sterk verontreinigde grond moet worden ontgraven, om (toekomstige) hinder en risico op herbesmetting te voorkomen.

De sterk verontreinigde grond die vrijkomt binnen de interventiewaardecontouren en die qua samenstelling, bijmengingen en zintuiglijke afwijkingen overeenkomt met de grond die tijdens het bodemonderzoek sterk verontreinigd bleek te zijn, kan na aanvullende analyse op PFAS worden afgevoerd naar een verwerkingslocatie. De overige grond die vrijkomt binnen de ontgravingscontour zal op locatie in depot worden opgeslagen. De depots worden voorzien van een vloei-stofdichte onderlaag, om verontreiniging van verharding of de onderliggende gesaneerde grond te voorkomen. Indien nodig wordt het depot voorzien van een bovenafdichting.

De bij de sanering vrijkomende grond kan globaal worden ingedeeld in vier partijen grond te weten:

1. zintuiglijk schoon zand waarin geen bijmenging met kolengruis, grind of puin wordt aangetroffen. De grond is mogelijk licht verontreinigd, klasse Wonen of Industrie;
2. zandige grond met bijmengingen van koolas, puin of ijzeraarde, lokaal met olie- of carbolineumgeur. De grond is sterk verontreinigd met minerale olie, cyaniden (complex, vrij of thiocyanaten), BTEX en/of PAK, klasse niet toepasbaar;
3. kleiige grond met of zonder bijmenging van puin, lokaal met olie- of carbolineumgeur. De grond is veelal sterk verontreinigd met minerale olie, cyaniden (complex, vrij of thiocyanaten), BTEX en/of PAK, niet toepasbaar;
4. kleiige grond zonder bijmenging en zonder olie- of carbolineumgeur, licht tot matig verontreinigd met minerale olie, cyaniden (complex, vrij of thiocyanaten), BTEX en/of PAK, mogelijk klasse Wonen of Industrie.

De vrijkomende grond van de partijen 1 en 4 zal op locatie in separate depots worden opgeslagen. Hiervoor kan mogelijk gebruik gemaakt worden van het Stedin-terrein ten noorden van de herontwikkelingslocatie, dat daarvoor dan als werkterrein zal worden ingericht, of het tijdelijke depot van de Circulaire Materialenbank Rotterdam (voorheen Grondbank) aan de Keileweg. Voor de partijen 2 en 3 wordt, op basis van de analysegegevens uit het actualiserend nader onderzoek, voorafgaand aan de uitvoering van de sanering in samenspraak met de Circulaire Materialenbank Rotterdam een erkende verwerkingslocatie gezocht. Aandachtspunt hierbij is dat de grond ten tijde van het bodemonderzoek nog niet op PFAS is onderzocht, aangezien daar op dat moment nog nauwelijks aandacht voor was. Tijdens de uitvoering van de sanering kunnen deze partijen grond mogelijk na aanvullende analyse op PFAS worden afgevoerd naar erkende verwerkingslocatie(s).

Op basis van de aangetoonde verontreinigingssituatie, de bodemopbouw ter plaatse en de acceptatiecriteria voor grondreiniging, wordt de vrijkomende sterk verontreinigde grond, van partij 2 als evident reinigbaar beoordeeld. Conform de “Regeling beoordeling reinigbaarheid grond bodemsanering 2006” wordt geen verklaring over de reinigbaarheid van de verontreinigde grond aangevraagd bij Informatiepunt Leefomgeving, helpdesk Bodem+. Voor partij 3 dient de reinigbaarheid nader te worden onderzocht; mogelijk moet voor deze partij wel een verklaring over de reinigbaarheid van de verontreinigde grond worden aangevraagd.

Indien het erkende grondreinigingsbedrijf de grond alleen op basis van aanvullende depotkeuringen kan accepteren, wordt de sterk verontreinigde grond na ontgraving vervoerd naar tijdelijke depots op (of nabij) de locatie. Ter plaatse van de tijdelijke depots wordt per deelpartij van maximaal 2.000 ton (circa 1.200 m³) een indicatieve partijkeuring uitgevoerd (analyse op SCG-pakket, PFAS en asbest). Op basis van de analyseresultaten van de depotbemonstering wordt de deelpartij vervolgens aangeboden aan het erkende grondreinigingsbedrijf, dit is een verwerkingsinrichting met een door het bevoegd gezag afgegeven omgevingsvergunning. De bemonstering en definitieve verwerking van de grond wordt geregeld door de Circulaire Materialenbank Rotterdam. Door deze werkwijze ontstaat na afvoer van een depot weer ruimte voor een nieuw depot en behoudt de aannemer voldoende werkruimte.

Bij de ontgraving eventueel vrijkomend grof bouw- en sloopafval en overige bodemvreemde materialen worden zoveel mogelijk op de locatie gescheiden van de grond. Het vrijkomende afval wordt afgevoerd naar een volgens de Omgevingswet vergunde verwerkingsrichting. De uitgezeefde

grond wordt in een tijdelijk depot geplaatst en op dezelfde wijze gekeurd als de overige vrijkomende grond.

Op basis van de herinrichtingstekening zijn de volgende ontgravingsvakken en minimale ontgravingsdieptes voorzien. Daarbij ligt het toekomstige uitgiftepeil op NAP +3,6 m en ligt het huidige maaiveldniveau op gemiddeld NAP +3,5 m. Het vloerpeil wordt NAP +3,7 m.

Tabel 5: Overzicht van geplande ontgravingen en daarbij vrijkomende grond

Ontgravingsvak	Oppervlakte [m ²]	Diepte [m-mv]	Diepte [m+NAP]	Volume [m ³]	Uitgangspunt
Bedrijfsschool	3.700	0,9	2,6	3.330	Vaste hoogte (t.o.v. NAP)
Praktijk buitenruimte	4.900	0,9	2,6	4.110	Vaste hoogte (t.o.v. NAP)
Parkeervakken	5.400	0,4	3,1	2.160	Vaste hoogte (t.o.v. NAP)
Idem, dieper t.p.v. zeer sterke verontreiniging	900	(0,9 tot) 3,0	0,6	1.890	Schatting
Bedrijfsstraat	1.800	0,9	2,6	1.620	Vaste hoogte (t.o.v. NAP)
Totaal				13.110	

Het is mogelijk dat voor de nieuwbouw plaatselijk dieper moet worden gegraven voor het aanbrengen van de diepere funderingsbalken of voor het realiseren van kruipruimtes. Indien kruipruimtes worden aangelegd, dienen deze te worden voorzien van een damp- en waterdichte ondervloer. Het kan ook wenselijk zijn ter plaatse van de parkeervakken dieper te ontgraven, als te voorzien is dat in de toekomst een uitbreiding van de praktijkschool of andere bebouwing zal worden gerealiseerd, of als leidingen moeten worden ingegraven. Hierover bestaat nog geen duidelijkheid. Ter plaatse van de bedrijfsstraat kan nog worden gekozen voor een minder diepe ontgraving ter plaatse van aan te brengen aaneengesloten verharding, indien de funderingsopbouw dit toelaat.

Daarnaast zullen nog enkele tientallen m³ verontreinigde grond vrijkomen bij het ontgraven van de nieuwe leidingensleuf tot NAP +2,1 m, zie 5.1.7.

In de onderstaande tabellen 6a en 6b zijn de hoeveelheden van de te verwachten vrijkomende partijen weergegeven, gescheiden naar de herontwikkelingslocatie van Stedin en de aan te leggen bedrijfsstraat.

Tabel 6a: Overzicht van geschatte hoeveelheden vrijkomende partijen grond (herontwikkelingslocatie)

Partij	grondsoort, bijmenging	hoeveelheid*		Bestemming
		[m ³]	[ton]	
1	Zand (Wonen/Industrie)	3.660	≈ 6.220	tijdelijk depot op locatie
2	Zand (kleiig), puin, kolengruis, ijzeraarde	4.100	≈ 6.970	tijdelijk depot op locatie of direct afvoeren
3	Klei (zandig), puin, kolengruis	1.540	≈ 2.620	tijdelijk depot op locatie of direct afvoeren
	Idem, lokaal tot ca. 3 m-mv	+1.890	+3.210	
4	Klei, zandig (Wonen/Industrie)	300	≈ 510	tijdelijk depot op locatie
Totaal		11.490	≈ 19.530	

Verklaring

* omrekenfactor van volume (m³ vast) naar massa (ton): 1.700 kg/m³ vast

Tabel 6b: Overzicht van geschatte hoeveelheden vrijkomende partijen grond (bedrijfsstraat)

Partij	grondsoort, bijmenging	hoeveelheid*		Bestemming
		[m ³]	[ton]	
1	Zand (Wonen/Industrie)	540	≈ 920	tijdelijk depot op locatie
2	Zand (kleiig), puin, kolengruis, ijzeraarde	900	≈ 1.530	tijdelijk depot op locatie of direct afvoeren
3	Klei (zandig), puin, kolengruis	180	≈ 305	tijdelijk depot op locatie of direct afvoeren
	Idem, lokaal tot ca. 3 m-mv			
4	Klei, zandig (Wonen/Industrie)	0	≈ 0	tijdelijk depot op locatie
Totaal		1.620	≈ 2.755	

Herontwikkeling Stedin

Na verwijdering van de betonplaten en de klinkerverharding wordt de grond ontgraven. Bij ontgraving van de verontreinigde laag tot een diepte van 0,4 of 0,9 m-mv (lokaal mogelijk dieper) komt circa 11.490 m³ (vast) licht tot sterk verontreinigde grond vrij. Circa 7.530 m³ (circa 12.800 ton) hiervan is sterk verontreinigd. Ook kan plaatselijk puin afkomstig van voormalige gebouwen of funderingen van de gasfabriek worden aangetroffen. De omvang hiervan is naar verwachting beperkt, aangezien tijdens het actualiserend nader onderzoek geen aanwijzingen zijn gevonden voor de aanwezigheid van (intacte/massieve) funderingen.

Aanleg bedrijfsstraat

Na verwijdering van de betonplaten en de klinkerverharding wordt de grond ontgraven. Bij ontgraving van de verontreinigde laag tot een gemiddelde diepte van 0,9 m-mv komt circa 1.620 m³ (vast) licht tot sterk verontreinigde grond vrij. Circa 1.080 m³ (ruim 1.800 ton) hiervan is sterk verontreinigd.

Tijdens de ontgraving wordt de grond, zoveel mogelijk gescheiden naar grondsoort (zand/klei/veen) en verontreinigingsgraad en op de locatie in een tijdelijk depot geplaatst. Voor de selectie van een geschikte verwerkingslocatie wordt per deelpartij van maximaal 2.000 ton (circa 1.200 m³) een indicatieve partijkeuring uitgevoerd (analyse op SCG-pakket en PFAS). Op basis van de analyse-resultaten van een depotbemonstering wordt de verwerkingsmogelijkheid en de bestemming van de partij bepaald. De bemonstering en definitieve verwerking van de grond kan worden verzorgd door de Circulaire Materialenbank van de gemeente Rotterdam.

5.2.3 Bemaling en waterreiniging

Gezien de ontgravingdiepte tot 0,9 m-mv en maximaal tot 3,0 m-mv (NAP +0,5 m) en de actuele gemiddelde grondwaterstand op de locatie van circa 1,2 m-mv (circa NAP +2,3 m) zal ten behoeve van de ontgraving in den droge de grondwaterstand ter plaatse worden verlaagd door middel van open bouwput- en/of bronbemaling. Daarnaast kunnen de weersomstandigheden ten tijde van de uitvoering van de sanering een bemaling van de ontgravingsput noodzakelijk maken. Voorafgaand aan de uitvoering van de sanering wordt een bemalingsadvies opgesteld. De voor de lozing van het bemalingswater benodigde vergunningen worden in § 6.1 weergegeven.

Het bemalingswater zal na zuivering worden geloosd op het oppervlaktewater in de 'Keilehaven'. I.v.m. de aanwezige grondwaterverontreinigingen zal in het kader van het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi) een maatwerkbeschikking voor lozing worden aangevraagd bij Rijkswaterstaat. Op grond van de beschikking dient naar verwachting het te lozen bemalingswater na zuivering periodiek te worden bemonsterd en geanalyseerd op de verdachte parameters o.a. zwevende stof, ijzer, minerale olie, PAK (m.n. naftaleen) en BTEX maar ook op cyaniden (cyanide-vrij, -complex en -totaal en thiocyanaten) en de parameters die vermeld staan in de tabellen 3.1 a en b van het Blbi en de beschikking.

Het grondwater en/of hemelwater wordt door middel van een open bemaling dan wel bronbemaling onttrokken. Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden wordt een beperkt waterbezwaar verwacht. Ten behoeve van het te lozen bemalingswater kan een leiding worden aangelegd van de saneringslocatie tot aan het lozingspunt op het oppervlaktewater, of kan gebruik worden gemaakt van een bufferbak en een trekker met waterwagen/vacuümtank.

Om de totale hoeveelheid geloosd bemalingswater te bepalen, dient een watermeter (met doorlopende teller) in de afvoerleiding te worden geplaatst.

Conform de voorschriften van de waterkwaliteitsbeheerder (Rijkswaterstaat) dient, voordat lozing plaatsvindt op het oppervlaktewater, reiniging van het bemalingswater plaats te vinden. De (standaard) waterzuiveringsinstallatie dient te bestaan uit tenminste een olie-/waterscheider met zandvang. Mogelijk zijn ook een actief-koolfilter en/of een ionenfilter noodzakelijk.

De aannemer is verantwoordelijk voor een goed functioneren van de bemaling en de waterzuiveringsinstallatie. Het bemalingswater mag alleen worden geloosd indien de in de desbetreffende vergunning vermelde concentraties niet worden overschreden.

Bemonstering bemalingswater

Het effluent, van de waterzuivering, wordt conform de eisen uit het Blbi en de beschikking bemonsterd en geanalyseerd.

5.2.4 Controle saneringsresultaat grond

De grondsanering heeft niet tot doel verontreiniging te verwijderen tot een bepaald concentratieniveau. Het wordt daarom niet noodzakelijk geacht het saneringsresultaat te controleren volgens de BRL SIKB 6000 ^[8]. In plaats daarvan wordt een afwijkend, (factor 5) extensiever, bemonsteringsprotocol voorgesteld dat alleen bedoeld is om het saneringsresultaat vast te leggen en om de bodemkwaliteit zoals wordt verwacht op basis van de uitgevoerde bodemonderzoeken te bevestigen.

De putbodem- en putwandmonsters worden geanalyseerd op de saneringsparameters. Grondmonsters met een afwijkende bodemtextuur (onderscheid maken in zand, klei, leem of veen) of verontreinigingsgraad mogen niet worden gemengd.

Putbodem

- onderscheid maken in zone boven en beneden gemiddelde (voormalige) grondwaterstand (GWS), waarbij monsters boven en onder deze GWS niet mogen worden samengevoegd;
- grootte monstervak ten hoogste 500 m²;
- per monstervak een mengmonster samengesteld uit 10 evenredig verspreide gutschteken;
- steekdiepte 0,1 tot 0,3 m
- indien de grootte van het monstervak kleiner is dan 500 m² het aantal steken proportioneel met het oppervlak verminderen tot een oneven aantal, met een minimum van 5 gutschteken.

Putwanden

- onderscheid maken in zone boven en beneden gemiddelde (voormalige) grondwaterstand (GWS), waarbij monsters boven en onder deze GWS niet mogen worden samengevoegd;
- grootte monstervak boven de GWS ten hoogste 250 m², hoogte maximaal 1,0 m;
- grootte monstervak beneden de GWS ten hoogste 250 m², hoogte maximaal 1,0 m;
- per monstervak een mengmonster samengesteld uit een 10-tal steken;
- steekdiepte 0,1 tot 0,3 m.

In tabel 7 is het aantal te analyseren aantal putbodem- en putwandmonsters weergegeven.

Tabel 7: Monsternamen putbodem en –wanden

controlemonster	aantal	Parameters	terugsaneerwaarde
putbodem	Ca. 40	Cyanide-complex, -vrij, thiocyanaten, PAK en minerale olie	n.v.t.
putwand	Ca. 25	Cyanide-complex, -vrij, thiocyanaten, PAK en minerale olie	n.v.t.

De milieukundige begeleiding kan tijdens de uitvoering van de sanering op basis van de werkelijk aangetroffen situatie meer of minder putbodem- en putwandmonsters ter analyse inzetten. Daarbij dienen de hierboven genoemde richtlijnen in acht te worden genomen. Indien de milieukundig begeleider dit zinvol acht kan het analysepakket in overleg met de projectleider worden uitgebreid.

5.2.5 Controle saneringsresultaat grondwater

Aangezien er geen saneringsmaatregelen voor het grondwater zijn voorzien en ook geen terugsaneerwaarden zijn bepaald, is een controle van het saneringsresultaat niet nodig. Alleen bij het aantreffen van zeer sterke verontreiniging en aanwijzingen voor puur product (teer, olie, ijzeraarde) en het ontgraven daarvan, wordt in de aanvulling van deze diepere ontgraving per 100 m² een peilbuis geplaatst in de aanvulgrond. Het grondwater uit deze peilbuis wordt in dat geval onderzocht op de gasfabriekparameters cyanide-complex, cyanide-vrij, thiocyanaten, PAK, BTEX en minerale olie. Op deze manier wordt de eindsituatie van de grondwaterkwaliteit vastgesteld. Voor het overige wordt de grondwaterkwaliteit niet wezenlijk veranderd ten opzichte van de kwaliteit zoals vastgesteld tijdens de actualisatieonderzoeken [lit. 38 t/m 41].

5.2.6 Aanvulling

Na de ontgraving en de milieukundige controle van de putbodem en de putwanden zal worden aangevuld met zand van minimaal kwaliteitsklasse Wonen, tot het huidige maaiveldniveau of tot de voor de bouw/herinrichting gewenste opleverhoogte. Het zand dient laagsgewijs, met een dikte van 0,5 m, te worden aangebracht en verdicht.

Indien in de putwanden mobiele verontreinigingen cyaniden, thiocynaat, PAK, BTEX en/of minerale olie zijn aangetoond in gehalten boven de interventiewaarde wordt een waterdicht scherm geplaatst.

Overwogen kan worden om in de aanvulling van de ontgravingput op de putbodem drainagebuizen aan te brengen. Voor het saneren van het grondwater wordt dit niet noodzakelijk geacht. Voor het toekomstig gebruik van de locatie kan het echter wenselijk zijn het grondwaterpeil te kunnen beheersen via een drainagesysteem.

De aanvulling van de ontgravingsputten is afhankelijk van de toekomstige functie.

- Ter plaatse van de nieuwe bedrijfschool worden funderingspalen geheid en funderingen aangebracht. Hierop worden betonvloeren gestort. Mogelijk wordt tussen de funderingsbalken nog grond aangevuld. Eventuele kruipruimtes worden voorzien van een damp- en waterdichte vloer.
- Ter plaatse van de buitenlokalen wordt een waterdoorlatende betonvloer aangebracht met daarop grond tot aan NAP +3,6 m. Deze grond heeft minimaal kwaliteitsklasse Wonen.
- Ter plaatse van de parkeervakken wordt een functionele grond- en funderingsopbouw gekozen. Het ophoogzand heeft hier minimaal kwaliteitsklasse Industrie.
- Ter plaatse van eventuele benodigde diepere ontgravingen wordt aangevuld met ophoogzand. Tot NAP +2,6 m heeft dit ophoogzand minimaal kwaliteitsklasse Industrie, daarboven minimaal kwaliteitsklasse Wonen (onder parkeervakken minimaal Industrie).
- Ter plaatse van de nieuwe bedrijfsstraat worden een voetpad, een fietspad, een rijbaan en een groenstrook gerealiseerd. Hiervoor wordt een op het toekomstig gebruik afgestemde grond- en funderingsopbouw gekozen. De ophooggrond heeft minimaal kwaliteitsklasse Wonen.

5.3 Sanering grondwater

Het grondwater is plaatselijk sterk verontreinigd met cyanide (complex), thiocyanaten, minerale olie, benzeen, of naftaleen. Aangezien er geen sprake is van verspreidingsrisico's vanuit de te saneren deellocatie, worden ten aanzien van de grondwaterverontreinigingen geen sanerende maatregelen getroffen. Er vindt wel enige verwijdering van verontreinigingen in het grondwater plaats door de ontgraving en de toe te passen bemaling. De ontgravingsgrenzen zijn weergegeven op tekening in bijlage 5.

5.3.1 Werkzaamheden

De uit te voeren saneringswerkzaamheden zijn beschreven in § 5.2. Tijdens de ontgraving wordt het vrijkomende grondwater onttrokken door middel van een open bemaling, mogelijk in combinatie met een bronbemaling.

In de aanvulling wordt alleen een horizontaal drainagesysteem verwerkt indien dit wenselijk wordt geacht vanuit het toekomstige gebruik. Het drainagesysteem zal niet worden gebruikt om een eventuele (sterke) restverontreiniging uit het grondwater te verwijderen.

5.3.2 Controle saneringsresultaat grondwater

Op de locatie is vooralsnog geen sprake van een grondwatersanering. Ter vaststelling van de eindsituatie na sanering zal na aanvulling van de ontgraving beperkt de kwaliteit van het grondwater worden gecontroleerd, zie subparagraaf 5.2.4.

5.4 Herstelwerkzaamheden

Na afronding van de grondsanering wordt de locatie in het kader van de herinrichting als bedrijfsschool met buitenpraktijkvelden, parkeerterrein en bedrijfsstraat worden opgeleverd met aanvilzand tot de voor de herinrichting gewenste opleverhoogte. Tijdens de herinrichtingsfase zal het terrein definitief worden ingericht.

5.5 Saneringsresultaat

Na uitvoering van de sanering conform het saneringsplan ontstaat ter plaatse van de gesaneerde locatie een bodemopbouw zoals weergegeven in tabel 8.

Tabel 8: Globale bodemopbouw na sanering

diepte [m-mv]#	diepte [m +/- NAP]	hoofdbestanddeel/bijmenging	mate verontreiniging
0,0 – 0,5 à 1,0	+3,6 tot + 3,1 à 2,6	zand	Wonen/Industrie*
0,5 à 1,0 – 6,0	+3,1 à +2,6 tot -2,4	Zand of klei	Niet tot sterk verontreinigd

Verklaring

m-mv	diepte in meters beneden het maaiveldniveau
NAP	Normaal Amsterdams Peil
#	het maaiveldniveau ligt na sanering en herinrichting gemiddeld 0,1 m hoger dan voor de sanering
Wonen/Industrie*	kwaliteitsklasse Wonen (of schoner); t.p.v. parkeervakken wordt klasse Industrie toegestaan

Na sanering zijn de verontreinigingen binnen de saneringslocatie tot NAP +3,1 m (parkeervakken) of NAP +2,6 m (overige terreindelen) verwijderd en vervangen door grond van minimaal klasse Wonen of minimaal klasse Industrie (parkeervakken).

5.6 Aanbevelingen voor de nazorg

Conform artikel 39e lid 1 van de Wbb dient de eigenaar, erfpachter of gebruiker van het grondgebied waar sprake is van na de sanering in de bodem achtergebleven verontreinigingen de beperkingen in het gebruik van de bodem in acht te nemen.

Voor het beoogde normale gebruik van deze locatie gelden geen beperkingen. Wel dienen de eventueel aangebrachte verticale waterdichte schermen in stand te worden gehouden.

Verder dient geen contact mogelijk te zijn met achtergebleven verontreinigde grond. Hiervoor dient in voorkomend geval de aangebrachte leeflaag of verhardingslaag in stand te worden gehouden.

6 Organisatieaspecten

6.1 Uitvoerende partijen

De uitvoering van de bodemsanering is gepland in de periode januari 2024 t/m maart 2024 (Fase 1a). Fase 1b is gepland van maart 2025 t/m juni 2025.

Bij de sanering zijn de volgende partijen betrokken:

Opdrachtgever sanering : Gemeente Rotterdam, afdeling Ruimte, Wonen & Milieu
Contactpersoon : [REDACTED]

Opdrachtgever sloop en
herontwikkeling : Stedin Netbeheer B.V.
Contactpersoon : [REDACTED]

Opdrachtnemer : Gemeente Rotterdam Ingenieursbureau
Projectleider : [REDACTED]
Opsteller/adviseur : [REDACTED]
Directievoerder : [REDACTED]
Milieukundig begeleider : [REDACTED]

Aannemer : N.t.b.
Contactpersoon : N.t.b.

Er lopen nog gesprekken tussen de gemeente Rotterdam, Stedin en het Havenbedrijf Rotterdam om tot definitieve afspraken te komen over de oplevering na de sanering en de organisatie van de sanering. Mogelijk kan die ertoe leiden dat delen van de sanering pas in een latere subfase worden uitgevoerd. Als daar sprake van is, wordt het bevoegd gezag daarover geïnformeerd.

6.2 Toezicht naleving contract

Tijdens de uitvoering van de sanering wordt het toezicht op de uitvoering van de werkzaamheden en op de naleving van de overeenkomst van aanneming van het werk tussen opdrachtgever en aannemer verzorgd conform de UAV-GC 2005 [lit.13].

Naast de in de UAV-GC 2005 beschreven taken en verantwoordelijkheden ziet de toezichthouder erop toe dat de aannemer tevens de volgende werkzaamheden verricht:

- het schoonhouden van de openbare weg;
- de aanwezigheid van de persoonlijke beschermingsmiddelen en E.H.B.O. voorzieningen, zoals deze zijn voorgeschreven in het standaardpakket;
- de algemene veiligheid binnen de werkgrenzen;
- de persoonlijke veiligheid binnen de werkgrenzen.

6.3 Uitvoering van de sanering

De sanering wordt uitgevoerd conform de voorschriften die voortkomen uit het Besluit en Regeling bodemkwaliteit [lit. 2 en 3]. Deze voorschriften waarborgen de kwaliteit van de uit te voeren sanering.

In bijlage C van de Regeling bodemkwaliteit wordt voor de algemene kwaliteitseisen verwezen naar de volgende beoordelingsrichtlijnen:

BRL SIKB 7000 - Uitvoering van (water-)bodemsaneringen en ingrepen in de waterbodem [lit.10]

De specifieke eisen aan de saneringsuitvoering (van onderhavige bodemsanering) zijn nader uitgewerkt in:

Protocol 7001 - Uitvoering landbodemsanering met conventionele methoden [lit. 10]

6.4 Milieukundige begeleiding

De sanering wordt uitgevoerd conform de voorschriften die voortkomen uit het Besluit en Regeling bodemkwaliteit [lit. 2 en 3]. Deze voorschriften zorgen voor het waarborgen van de kwaliteit van de milieukundige begeleiding van de sanering. Milieukundige begeleiding bestaat uit het toezicht op en het aansturen van de saneringswerkzaamheden in het veld (de milieukundige processturing) en het vaststellen en beschrijven van het eindresultaat van de sanering (de milieukundige verificatie).

In bijlage C van de Regeling bodemkwaliteit wordt voor de algemene kwaliteitseisen verwezen naar de volgende beoordelingsrichtlijnen:

BRL SIKB 6000 Milieukundige begeleiding van (water-)bodemsaneringen, ingrepen in de waterbodem en nazorg [lit. 8]

De specifieke eisen aan de milieukundige begeleiding en bijbehorende verslaglegging zijn nader uitgewerkt in:

Protocol 6001 Milieukundige begeleiding landbodemsanering met conventionele methoden en nazorg [lit. 9]

Milieukundige processturing

De werkzaamheden van de milieukundig begeleider vallen onder verantwoordelijkheid van de directievoering. Voorafgaande aan de uitvoering dient het mandaat van de directie UAV aan de milieukundig begeleider eenduidig te worden vastgelegd, conform het gestelde in UAV 2012 [lit. 13].

Tijdens de uitvoering heeft de milieukundig begeleider de volgende taken:

- controleren of de sanering volgens het saneringsplan (en de uitwerking hiervan in een bestek), en de door het bevoegd gezag afgegeven beschikking wordt uitgevoerd;
- aansturen van de bodemsaneringswerkzaamheden;
- adviseren met betrekking tot de te nemen maatregelen indien afwijkingen wordenesignaleerd;
- vastlegging van de uitgevoerde werkzaamheden en eventuele afwijkingen ten behoeve van het saneringsverslag.

Onderdelen van deze taken zijn (indien van toepassing):

- het verrichten van monsterneming en analyses in verband met de controle op de naleving van

- voor de sanering afgegeven vergunningen en ontheffingen;
- het aangeven van verontreinigingsgrenzen;
 - het inmeten van de oppervlakte van de saneringslocatie;
 - het inmeten van het maaiveld ten opzicht van NAP, voor ontgraven, na ontgraven en na aanvulling;
 - het aangeven van de bestemming van vrijkomende grond en afvalstoffen;
 - het informeren van grond ontvangende instanties;
 - het adviseren over de grondwateronttrekking en het verrichten van tussentijdse controlemetingen aan influent en effluent van de waterzuivering, conform de voorschriften in de lozingsvergunning;
 - het bijhouden van alle verzamelde gegevens in een saneringsdagboek. Het dagboek geldt als onderliggend document voor het saneringsverslag;
 - het rapporteren van afwijkingen aan de directie;
 - het verzorgen van de rapportage van de verzamelde gegevens.

Ten behoeve van de onttrekking en lozing van bemalingswater verricht de milieukundig begeleider de volgende werkzaamheden:

- het doorgeven van de aanvang- en einddatum van de onttrekking en de lozing aan bevoegde gezagen (het Hoogheemraadschap van Delfland, Rijkswaterstaat en de DCMR Milieudienst Rijnmond);
- het bepalen van het exacte lozingspunt in overleg met de afdeling Watermanagement van Stadsbeheer Rotterdam;
- het doorgeven van de aanvang- en einddatum van de lozing aan Rijkswaterstaat en de onttrekking aan het Hoogheemraadschap van Delfland;
- het afmelden van de onttrekking en lozing bij Rijkswaterstaat en het Hoogheemraadschap van Delfland;
- het doorgeven van de totale hoeveelheid onttrokken en geloosd grondwater en/of hemelwater aan het Hoogheemraadschap van Delfland en de DCMR Milieudienst Rijnmond na afloop van de saneringswerkzaamheden.

De inhoud van het saneringsdagboek moet minimaal voorzien in de volgende informatie:

- algemene projectgegevens;
- verrichte werkzaamheden door de milieukundig begeleider;
- periodieke meetgegevens (debietmeterstanden, enz.);
- registratie van hoeveelheden middels weegbonnen (afvoer en aanvoer, verschrotingsbewijzen, enz.) indien dit door de directie is gedelegeerd;
- monsterneming, aantallen grepen en analyses monsters en de locaties (diepten) vastgelegd op tekeningen op schaal en/of aanmeettekeningen;
- monsterneming depots ten behoeve van bepaling verwerkingsmogelijkheid;
- beoordeling van de analyseresultaten van grondmonsters (tussenbemonstering, eindbemonstering en depotbemonstering) en grondwater- en afvalwatermonsters (controlepeilbuizen, influent en effluent van zuiveringsinstallatie);
- grondwaterstanden, in geval van bemaling;
- bijzonderheden die tijdens de sanering zijn opgemerkt, indien mogelijk vastgelegd op tekeningen en met foto's;
- bijzondere situaties (calamiteiten) tijdens de werkzaamheden;

- afwijkende omstandigheden waardoor afgeweken is van eerder vastgesteld veiligheidsregime (bijvoorbeeld door het aantreffen van verontreinigingskernen of asbest).

Milieukundige verificatie

De taken van de milieukundig begeleider zijn beschreven in de SIKB protocol 6001. Het gaat om het vastleggen van de situatie tijdens en na de sanering en bestaat uit de volgende werkzaamheden:

- opstellen van een verificatieplan¹, waarin beschreven wordt op welke kritische punten en momenten een tussentijdse controle op de voortgang wordt verricht.
- controleren van de voortgang op vastgestelde tussentijdse ijkmomenten conform het verificatieplan;
- controleren of de saneringswerkzaamheden worden uitgevoerd volgens het saneringsplan en de daarop door het bevoegd gezag afgegeven beschikkingen en een administratieve toets van de hoeveelheden en bestemmingen van aan- en afgevoerde partijen en materialen;
- vastleggen van de resultaten van de bodemsanering (waaronder eventuele restverontreinigingen) middels een visuele inspectie op asbest en eindbemonstering en het rapporteren van de gegevens waaronder eventuele restverontreinigingen in een evaluatieverslag;
- vaststellen welke afwijkingsrapporten zijn opgesteld in het kader van de processturing;
- het vastleggen van de kritische momenten tijdens de sanering;

Onderdelen van deze taken zijn:

- monsterneming en analyse van grond en grondwater in het kader van de eindcontrole;
- monsterneming en analyse van grond en grondwater in het kader van de vastlegging van eventuele restverontreinigingen;
- rapporteren van de gegevens en de resultaten in het saneringsverslag.

6.5 Veiligheid

Organisatorische aspecten

Bij de uitvoering van de sanering is de aannemer primair verantwoordelijk voor de veiligheid van zijn werknemers en de overige aanwezigen op het werkterrein. De aannemer dient een veiligheids- en gezondheidsplan uitvoeringsfase op te stellen volgens het Arbeidsomstandighedenbesluit (artikel 2.28).

Indien dit gewenst en/of noodzakelijk is adviseert de milieukundig begeleider de directie over de te nemen veiligheidsmaatregelen.

Tijdens de uitvoering van de saneringswerkzaamheden dient men aan de volgende organisatorische aspecten gehoor te geven:

- de werkzaamheden dienen zoveel mogelijk bovenwinds te worden uitgevoerd;
- de werkzaamheden dienen zodanig te worden uitgevoerd, dat de mensen zo min mogelijk in de ontgravingsputten aanwezig behoeven te zijn. Indien het toch noodzakelijk is dat er mensen in de ontgravingsput aanwezig zijn, dienen zij adequate persoonlijke

¹ Voor deze sanering geldt het saneringsplan ook als verificatieplan. De kritische punten en momenten betreffen het bereiken van ontgravingsgrenzen horizontaal en verticaal, zie 5.2.3 en het indelen van de diverse afvalstromen.

beschermingsmiddelen te gebruiken;

- de plaats waar met verontreinigde grond wordt gewerkt aan te geven en af te zetten;
- de verontreinigde grond mag slechts op de vooraf door de directie aangewezen delen van het terrein te worden geladen en gelost;
- bij het verlaten van het werkterrein dient eventueel verontreinigd materieel en materiaal te worden schoongemaakt.

Indien zich tijdens de sanering geen bijzondere situaties voordoen is de veiligheid van de werknemers bij het opvolgen van de bovengenoemde maatregelen voldoende gewaarborgd. De algemene regels ten aanzien van de veiligheid die tijdens de sanering gelden zijn beschreven in CROW-publicatie 400 [lit. 12].

Veiligheidsklasse

Op basis van de resultaten van de verrichte onderzoeken in samenhang met de geplande saneringswerkzaamheden is indicatief de veiligheidsklasse voor de uitvoering van de sanering bepaald. De veiligheidsklasse is indicatief bepaald aan de hand van CROW-publicatie 400 [lit. 12].

Op de uitvoering van de werkzaamheden is - indicatief - veiligheidsklasse zwart-vluchtig (CROW 400) van toepassing, gebaseerd op lokale benzeenverontreinigingen. Enkele berekeningen van de indicatieve veiligheidsklasse is als bijlage 6 bij het saneringsplan gevoegd. In de rapporten van de actualiserende bodemonderzoeken [lit. 38 t/m 41] zijn alle analyseresultaten getoetst om de veiligheidsklasse te bepalen conform CROW 400.

De benodigde werkzaamheden worden nader uitgewerkt in het V&G-plan Ontwerpfase. Het V&G-plan Ontwerpfase wordt door de opdrachtgever aan de aannemer verstrekt. De aannemer stelt aan de hand van dit V&G-plan Ontwerpfase voorafgaand aan de saneringswerkzaamheden het V&G-plan Uitvoeringsfase op. Dit V&G-plan Uitvoeringsfase bevat een beschrijving van de veiligheidsvoorzieningen, -maatregelen en -procedures die tijdens de uitvoering in acht zullen worden genomen.

6.6 Evaluatieverslag

Na afloop van de saneringswerkzaamheden worden de resultaten van de sanering vastgelegd in een milieukundig evaluatieverslag. Het bodemsaneringsverslag wordt binnen dertien weken na afronding van de saneringswerkzaamheden aan het bevoegd gezag gezonden.

7 Nazorg

7.1 Saneringsresultaat

De verontreinigingssituatie van de locatie na afloop van de saneringswerkzaamheden is beschreven in § 5.5.

7.2 Gebruiksbeperkingen

Conform artikel 39e lid 1 van de Wbb dient de eigenaar, erfpachter of gebruiker van het grondgebied waar sprake is van na de sanering in de bodem achtergebleven verontreinigingen de beperkingen in het gebruik van de bodem in acht te nemen.

Voor het beoogde normale gebruik van deze locatie, zijnde bedrijventerrein, gelden geen beperkingen. Wel dienen de eventueel aangebrachte verticale waterdichte schermen in stand te worden gehouden.

Verder dient geen contact mogelijk te zijn met achtergebleven verontreinigde grond. Hiervoor dient in voorkomend geval de aangebrachte leeflaag of verhardingslaag in stand te worden gehouden.

7.3 Nazorgdoelstelling

De beoogde nazorg op de locatie heeft de volgende doelstellingen: het voorkomen van verspreiding van verontreiniging van buiten de saneringslocatie naar het gesaneerde gebied door het zorgdragen voor de instandhouding van de gerealiseerde isolatievoorziening (waterdicht scherm). Verder dient geen contact mogelijk te zijn met eventueel achtergebleven verontreinigde grond. Hiervoor dienen aangebrachte leef- of verhardingslagen in stand te worden gehouden.

Literatuurlijst

1. Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013; Ministerie van Infrastructuur en Milieu; Staatscourant 2013, nr. 16675; 27 juni 2013
2. Besluit bodemkwaliteit, inclusief bijbehorende uitvoeringsregelingen; Ministerie van VROM; Staatscourant 247; 20 december 2007
3. Regeling beoordeling reinigbaarheid grond 2006; Ministerie van VROM; Staatscourant 145; 28 juli 2006
4. Regeling van 3 april 2009 tot wijziging van de Regeling beoordeling reinigbaarheid grond 2006; Ministerie van VROM; Staatscourant 78; 24 april 2009
5. Gezamenlijk Bodemsaneringsbeleid, provincie Zuid-Holland, gemeente Rotterdam en gemeente Den Haag; december 2003
6. Verordening bodemsanering 2009, gemeente Rotterdam, 25 juni 2009
7. Nota Actief Bodem- en Bouwstoffenbeheer in Rotterdam; gemeente Rotterdam
8. Beoordelingsrichtlijn Milieukundige begeleiding van (water)bodemsaneringen, in grepen in de waterbodem en nazorg, BRL SIKB 6000; Centraal College van Deskundigen (CCvD) Bodembeheer, Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer
9. Milieukundige begeleiding landbodemsanering met conventionele methoden, protocol 6001; Centraal College van Deskundigen (CCvD) Bodembeheer, Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer
10. Beoordelingsrichtlijn Uitvoering van (water-)bodemsaneringen en ingrepen in de waterbodem, BRL SIKB 7000; Centraal College van Deskundigen (CCvD) Bodembeheer, Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer
11. Standaard RAW Bepalingen 2010; C.R.O.W., Stichting voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water-, en Wegenbouw en de Verkeerstechniek.
12. CROW-publicatie 400, Werken in of met verontreinigde grond, en verontreinigd (grond)water; C.R.O.W., Stichting voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water-, en Wegenbouw en de Verkeerstechniek, tweede gewijzigde druk, december 2017;
13. Uniforme Administratieve Voorwaarden Geïntegreerde Contractvormen (UAV-GC 2005).
14. Beleidsregels Arbeidsomstandighedenwetgeving (Supplement bij de Nederlandse Staatscourant van 10 juli 1998, nr 128); Sdu Uitgevers, Den Haag, 1998



15. Bijzonder inventariserend onderzoek naar baggerspecielocaties, DCMR, 15 september 1987, ELZ3/046/21
16. Nader bodemonderzoek Keileweg 59-65 te Rotterdam, voormalig gasfabrieksterrein gelegen op deellocatie 2 en 4, Gemeente Rotterdam, 8 mei 2017, projectcode 2015-0064
17. Actualiserend en aanvullend bodemonderzoek Keileweg 59, Hofstede cs, 20 juni 2010, enc.rtd.10012.r01
18. Nader bodemonderzoek fase 3 Gasfabriek Keilehaven te Rotterdam, Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam, december 1999, projectcode 1996-0230; TC 10-11-008a.
19. Indikatief bodem- en grondwateronderzoek ten behoeve van de nieuwbouw van de GEB-werkplaats aan de Keileweg te Rotterdam, Gemeentewerken Rotterdam, 12 februari 1990, G83843
20. Nader bodemonderzoek tweede fase Gasfabrieksterrein Keilehaven te Rotterdam, deelrapportage deelgebied 3, Ingenieursbureau in samenwerking met De Straat Milieu-adviseurs, 28 maart 1995, B1447-3
21. Nader onderzoek fase 1, Historisch onderzoek Keilehaven te Rotterdam; Gemeentewerken Rotterdam, Ingenieursbureau Geotechniek en Milieu; Rotterdam, 16 juni 1993; dossiernummer 1993-0269; TC-nummer TC 93-28-27
22. Nader onderzoek fase 2a ter plaatse van de gasfabriek Keilehaven te Rotterdam (Hoofdrapportage); Gemeentewerken Rotterdam, Ingenieursbureau Geotechniek en Milieu, i.s.m. De Straat Milieu-adviseurs bv; Rotterdam, 27 april 1995; TC-nummer TC 95-20-09
23. Nader onderzoek fase 3 Gasfabrieksterrein Keilehaven te Rotterdam Hoofdrapportage; van 23 december 1999 met nummer 1996-0230 opgesteld door Gemeentewerken Rotterdam, Ingenieursbureau Geotechniek en Milieu, i.s.m. De Straat Milieu-adviseurs bv; Rotterdam, 6 april 2010; TC-nummer TC 10-11-008.
24. Actualiserend Nader bodemonderzoek Keileweg e.o. (locatie voormalige gasfabriek Keilehaven) te Rotterdam, Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam; 3 februari 2010; dossiernummer 2006-0295; TC 10-11-008.
25. Notitie: "nieuwe risicobeoordeling bij Actualiserend Nader bodemonderzoek Keileweg e.o.", Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam; Rotterdam, 19 juli 2010; dossiernummer 2010-0399; TC 10-38-009
26. Beheersplan Voormalige gasfabriek Keilehaven; Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam; Rotterdam, 4 april 2011; dossiernummer 2009-0464; TC 11-20-004
27. Monitoring 2009, voormalige gasfabriek Keilehaven; Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam; Rotterdam, december 2010; dossiernummer 2006-0295; TC 11-13-002



28. Monitoring 2010 en 2011, voormalige gasfabriek Keilehaven; Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam; Rotterdam, augustus 2011; dossiernummer 2010-0600; TC 11-48-005a
29. Monitoring 2012, voormalige gasfabriek Keilehaven; Ingenieursbureau Gemeente Rotterdam; Rotterdam, november 2012; dossiernummer 2011-0547; TC 12-50-005a
30. Monitoring 2013, voormalige gasfabriek Keilehaven te Rotterdam; Gemeente Rotterdam Ingenieursbureau; Rotterdam, 31 maart 2014, dossiernummer 2012-0299; TC 14-17-004
31. Aanvullend bodemonderzoek naar de bodemverontreiniging in de antropogene bodemlaag ter plaatse van de voormalige gasfabriek Keilehaven, nabij de Keileweg 63 te Rotterdam, Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam, 21 juli 2014, projectcode 2011-0600
32. Monitoring 2014, voormalige gasfabriek Keilehaven te Rotterdam; Gemeente Rotterdam Ingenieursbureau; Rotterdam, 16 februari 2015, TC 15-12-012
33. Monitoring 2015, voormalige gasfabriek Keilehaven te Rotterdam; Gemeente Rotterdam Ingenieursbureau; Rotterdam, 31 mei 2016, adviesbrief kenmerk 99995545_9999171333
34. Monitoring 2016, voormalige gasfabriek Keilehaven te Rotterdam; Gemeente Rotterdam Ingenieursbureau; Rotterdam, 21 maart 2017, adviesbrief kenmerk 999938188_9999294260
35. Monitoring 2017, voormalige gasfabriek Keilehaven, Stadsontwikkeling Rotterdam, Ingenieursbureau, dossiernummer 2017-0008, d.d. 2 oktober 2017
36. Monitoring 2018, voormalige gasfabriek Keilehaven, Stadsontwikkeling Rotterdam, Ingenieursbureau, dossiernummer 2018-0080, d.d. 24 juni 2019
37. Monitoringsonderzoek gasfabriek Keilehaven 2019-2020, Stadsontwikkeling Rotterdam, Ingenieursbureau, dossiernummer 2018-0015, d.d. 12 juli 2021, Adviesbrief kenmerk 9999234990_99991047901.
38. Actualiserend nader bodemonderzoek Gasfabriek Keilehaven, deellocatie Stedin 1c, Keileweg 59-63 te Rotterdam, kenmerk 2017-0391, Ingenieursbureau Gemeente Rotterdam, 15 januari 2020, Adviesbrief kenmerk 9999208858_9999951234
39. Actualiserend nader bodemonderzoek Gasfabriek Keilehaven, deellocatie Stedin 1b, Keileweg 59-63 te Rotterdam, kenmerk 2017-0381, Ingenieursbureau Gemeente Rotterdam, 26 oktober 2020, Adviesbrief kenmerk 9999198136_9999894284
40. Actualiserend nader bodemonderzoek Gasfabriek Keilehaven, deellocatie Stedin 4, Keileweg 59-63 te Rotterdam, kenmerk 2017-042, Ingenieursbureau Gemeente Rotterdam, 7 januari 2020, Adviesbrief kenmerk 9999207502_9999949659
41. Actualiserend nader bodemonderzoek Gasfabriek Keilehaven, deellocaties Stedin 1a ondiep, Stedin 1a diep en Stedin 2, Keileweg 59-63 te Rotterdam, kenmerk 2017-0431, versie 3.0,



Ingenieursbureau Gemeente Rotterdam, 5 juli 2021, Adviesbrief kenmerk
9999236818_99991061688

42. Monitoringsonderzoek gasfabriek Keilehaven 2021, Stadsontwikkeling Rotterdam,
Ingenieursbureau, dossiernummer IB-2021-0302, d.d. 9 november 2022, Adviesbrief kenmerk
1782242

Bijlage 1:

Geografische ligging locatie





Bijlage 2:

Kadastrale kaart en registratie

Voor de saneringslocatie zijn onderstaande kadastrale gegevens van belang:

Gemeente	Sectie	Nummer	Oppervlakte kadastraal perceel [m ²]	Oppervlakte saneringslocatie op perceel [m ²]	Geheel/ gedeeltelijk
Rotterdam, afdeling 10	AA	2971	45.870	15.641	Gedeeltelijk
Rotterdam, afdeling 10	AA	2478	159	159	Geheel

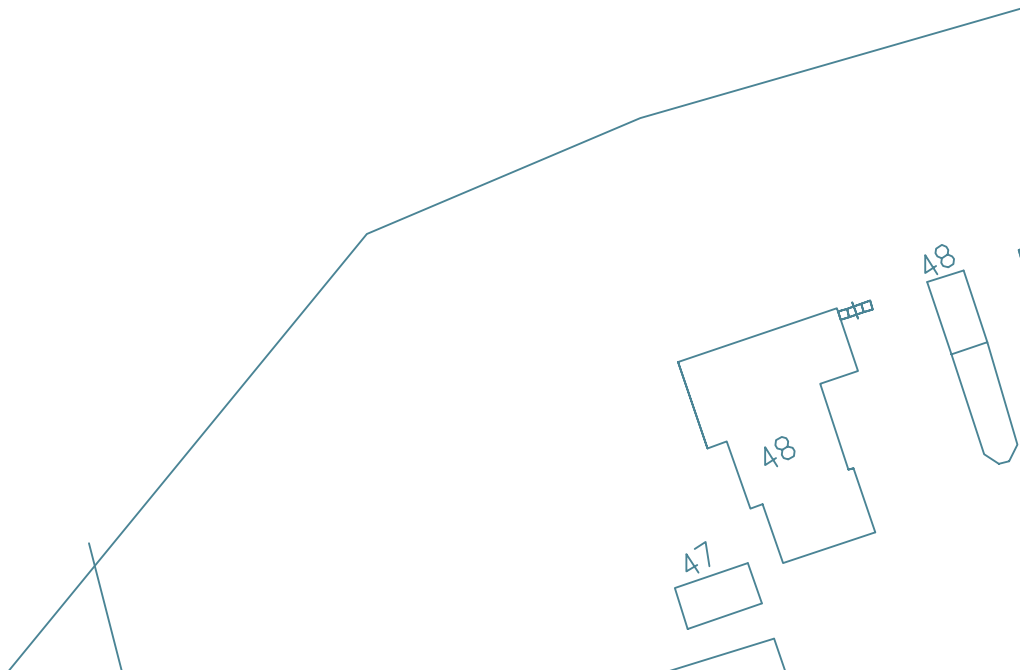
Op bijgevoegde kadastrale kaart staat de huidige kadastrale situatie weergegeven en is het geval van ernstige verontreiniging transparant ingetekend (contour grond beschikking TC 10 38-009). Opgemerkt wordt dat ook ten zuiden van de contour sterke verontreiniging in de grond aanwezig is.



Bijlage 3:

Tekening(en) met historische informatie

3.1 overzichtstekening voormalige inrichting gasfabriek





Bijlage 4:

Tekening met verontreinigingssituatie



VERKLARING

-  Gesaneerde locatie
-  Grote kans op >1 in grond
-  Contour grond beschikking TC 10 38-009
-  Deellocaties_bedrijfsterreinen
-  Grondkwaliteit onbekend
-  Deellocatie nog niet onderzocht

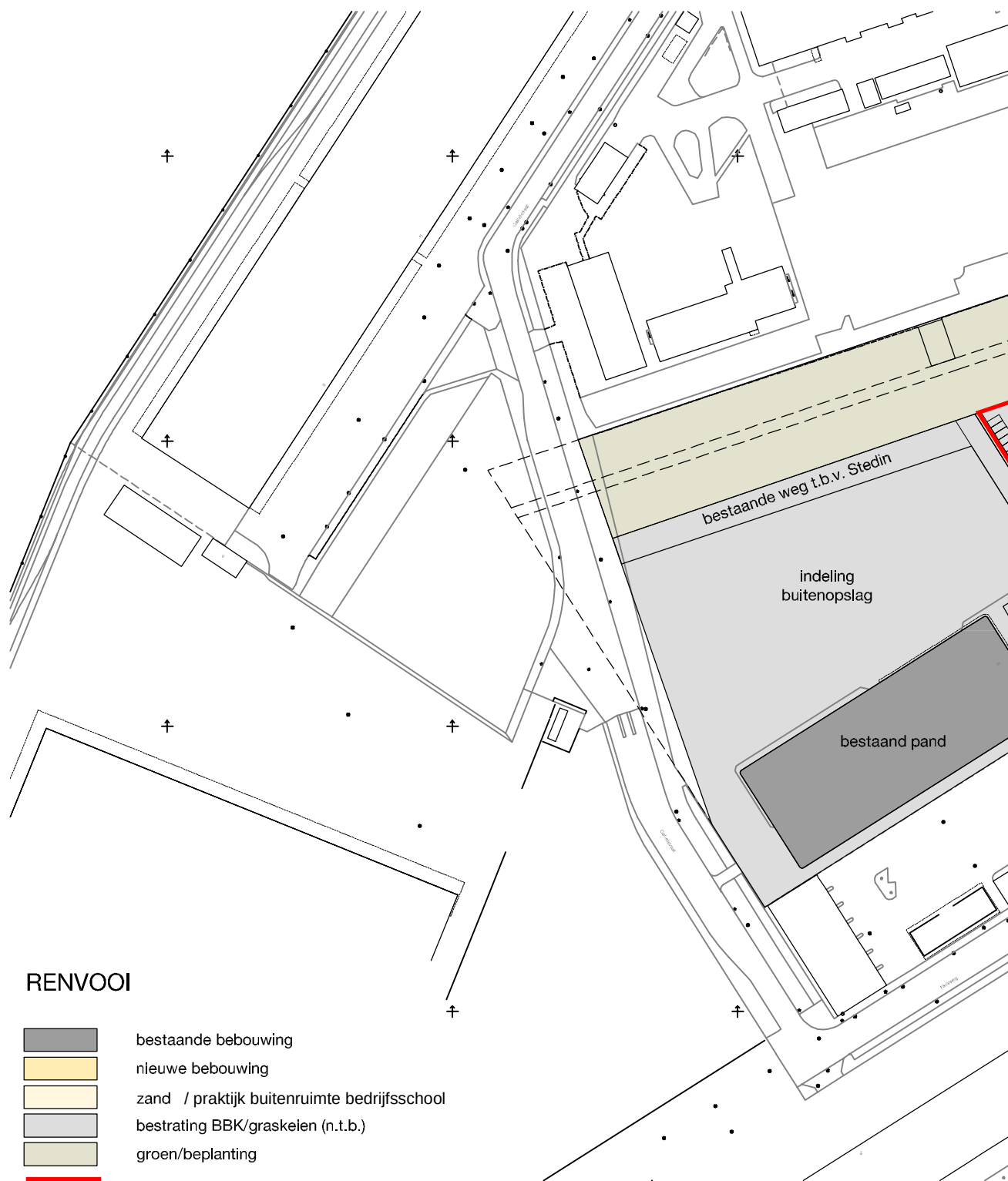
SITUATIE



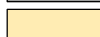


Bijlage 5:

Tekening met ontgravingsvakken



RENVOOI

	bestaande bebouwing
	nieuwe bebouwing
	zand / praktijk buitenruimte bedrijfsschool
	bestrating BBK/graskelen (n.t.b.)
	groen/beplanting



saneringslocatie met grens deelfase

NAP +2,6 m minimale ontgravingsdiepte voor bestemming



Bijlage 6:

Bepaling voorlopige veiligheidsklasse

OPDRACHTGEVER

Naam Gemeente Rotterdam
Contactpersoon
Adres
Postcode Plaats
Referentie

PROJECT

Naam Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)
ID opdracht 27215
Code 2017-0161-SB
Ordernr
Datum 19-4-2018

UITVOERDER

Naam
Contactpersoon
Adres
Postcode Plaats
Referentie

Toets dd: 10-4-2019

Projectleider:

Schreurs Veiligheidstoets & Rapportage (SVR)

Bepaling VEILIGHEIDSKLASSE van GROND

UITGANGSPUNTEN

Ventilatie voldoende? Voldoende

Grond

OPMERKINGEN

SVR V3.30 20190111

© Schreurs Groep 2019

PROJECTEN		SPECIFICATIE			TOETSRESULTATEN	
					CROW400	
					V-klasse	Vluchtig
Naam	ID	Begindatum	Order	Monster		
1 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613101731	19-4-2018		SB001-2	GEEN	
2 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613101732	19-4-2018		SB001-4	ZWART	vluchtig
3 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613101733	19-4-2018		SB001-9	GEEN	
4 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613101734	19-4-2018		SB003-3	GEEN	
5 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613101735	19-4-2018		SB003-5	GEEN	
6 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613101736	19-4-2018		SB003-7	GEEN	
7 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613101737	19-4-2018		SB010-2	GEEN	
8 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613101738	19-4-2018		SB010-3	GEEN	
9 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613101739	19-4-2018		SB010-4	GEEN	
10 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613101740	19-4-2018		SB010-6	GEEN	
11 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613101741	19-4-2018		SB011-4	GEEN	
12 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613101742	19-4-2018		SB011-6	GEEN	
13 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613101743	19-4-2018		SB011-7	GEEN	

Schreurs Veiligheidstoets & Rapportage (SVR)

SVR V3.30 20190111

OPDRACHTGEVER

Naam Gemeente Rotterdam
Contactpersoon
Adres
Postcode Plaats
Referentie

PROJECT

Naam Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)
ID 27215
Code 2017-0161-SB
Ordernr
Datum 19-4-2018

UITVOERDER

Naam
Contactpersoon
Adres
Postcode Plaats
Referentie

Certificaat 758403**MONSTERS****IDmonster****Naam****M1**

613101732

SB001-4

M2**M3****CROW400****Grond****Veiligheidsklasse**

Projectleider

10-4-2019

ZWART**vluchtig***Ventilatie Voldoende*

Klasse bepalende parameters

V-klasse**ZWART**

benzeen,

ROOD**ORANJE****Vluchtig?****Ja**

benzeen,

Zorgplicht?**Nee**

OPDRACHTGEVER

Naam Gemeente Rotterdam
Contactpersoon
Adres Catharina van Zoelenstraat - Paradijslaa
Postcode Plaats
Referentie

PROJECT

Naam Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)
ID opdracht 28016
Code 2017-0161-SB
Ordernr
Datum 13-9-2018

UITVOERDER

Naam
Contactpersoon
Adres
Postcode Plaats
Referentie

Toets dd: 4-4-2019

Projectleider:

Schreurs Veiligheidstoets & Rapportage (SVR)

Bepaling VEILIGHEIDSKLASSE van GROND

UITGANGSPUNTEN

Ventilatie voldoende? Voldoende

Grond

OPMERKINGEN

SVR V3.30 20190111

© Schreurs Groep 2019

PROJECTEN		SPECIFICATIE			TOETSRESULTATEN	
					CROW400	
					V-klasse	Vluchtig
Naam	ID	Begindatum	Order	Monster		
1 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613105336	13-9-2018		SB013a-13	GEEN	
2 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613105340	13-9-2018		SB013a-6	GEEN	
3 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613105338	13-9-2018		SB014-12	GEEN	
4 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613105339	13-9-2018		SB014-7	GEEN	
5 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613105341	13-9-2018		SB015-12	GEEN	
6 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613105342	13-9-2018		SB015-7	GEEN	
7 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613105343	13-9-2018		SB017-10	ROOD	vluchtig
8 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613105344	13-9-2018		SB017-11	ORANJE	vluchtig
9 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613105345	13-9-2018		SB018-4	GEEN	
10 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613105346	13-9-2018		SB018-7	GEEN	
11 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613105337	13-9-2018		SB13a-11	GEEN	
12 Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)	613105335	13-9-2018		SB013a-12	GEEN	

Schreurs Veiligheidstoets & Rapportage (SVR)

SVR V3.30 20190111

OPDRACHTGEVER

Naam	Gemeente Rotterdam
Contactpersoon	
Adres	Catharina van Zoelenstraat - Paradijslaan
Postcode Plaats	
Referentie	

PROJECT

Naam	Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)
ID	28016
Code	2017-0161-SB
Ordernr	
Datum	13-9-2018

UITVOERDER

Naam	
Contactpersoon	
Adres	
Postcode Plaats	
Referentie	

Certificaat	804293
-------------	--------

MONSTERS	IDmonster	Naam
M1	613105343	SB017-10
M2		
M3		

CROW400	Grond	Veiligheidsklasse
Projectleider	4-4-2019	ROOD vluchtig

Ventilatie Voldoende

Klasse bepalende parameters

V-klasse

ZWART	
ROOD	Cyanide (vrij), Thiocyanaten (som),
ORANJE	Minerale olie,
Vluchtig?	Ja Cyanide (vrij), Minerale olie,
Zorgplicht?	Nee

Schreurs Veiligheidstoets & Rapportage (SVR)

SVR V3.30 20190111

OPDRACHTGEVER

Naam	Gemeente Rotterdam
Contactpersoon	
Adres	Catharina van Zoelenstraat - Paradijslaan
Postcode Plaats	
Referentie	

PROJECT

Naam	Gasfabriek Keilehaven Stedin 1b (SB)
ID	28016
Code	2017-0161-SB
Ordernr	
Datum	13-9-2018

UITVOERDER

Naam	
Contactpersoon	
Adres	
Postcode Plaats	
Referentie	

Certificaat	804293
-------------	--------

MONSTERS	IDmonster	Naam
M1	613105344	SB017-11
M2		
M3		

CROW400	Grond	Veiligheidsklasse
Projectleider	4-4-2019	ORANJE vluchtig

Ventilatie Voldoende

Klasse bepalende parameters

V-klasse	ZWART	
	ROOD	
	ORANJE	Cyanide (vrij), Thiocyanaten (som),
Vluchtig?	Ja	Cyanide (vrij),
Zorgplicht?	Nee	

