

DEEL 3 RAPPORT



TITEL:	Rapport 4 ^e gefaseerd bodemsaneringsproject Oude Dokken Gent - Handelsdok Oost Koopvaardijlaan z/n te 9000 Gent
Referentie EBSD: Rapportdatum: OVAM-Referentie:	13512 3-11-2023 36079

INHOUD	pagina
DEEL 1 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS	- 1 -
DEEL 2 NIET TECHNISCHE SAMENVATTING	- 5 -
1.1 Verontreiniging en risico	- 6 -
1.2 Bronperceel 818/02B en 818/02C	- 6 -
DEEL 3 RAPPORT	- 7 -
Hoofdstuk 1 Inleiding.....	- 11 -
Hoofdstuk 2 Conceptueel sitemodel Bodemsanering en verontreinigingstoestand	- 12 -
2.1 Conceptueel sitemodel verontreiniging.....	- 12 -
2.2 Relevante historisch onderzoek	- 13 -
2.3 Gegevens verontreinigingstoestand	- 13 -
2.4 Samenvatting risico-evaluatie	- 13 -
2.5 Resultaten voormalige bodemonderzoeken.....	- 14 -
2.6 Omvang en vuilvrachten	- 15 -
2.7 Bodemkundige en hydrogeologische gegevens	- 15 -
2.8 Bijkomende onderzoeksverrichtingen	- 16 -
2.9 Overzicht veiligheidsmaatregelen, voorzorgsmaatregelen, bestemmings- of gebruiksbeperkingen, behandelingen in kader van een schadegeval, gebruikadviezen	- 20 -
2.10 De locatie.....	- 21 -
2.11 Terreinbezoek.....	- 21 -
2.12 Saneringstechnische factoren	- 22 -
2.13 Haalbaarheidsonderzoek, pilootproeven, labotesten	- 23 -
2.14 Stabiliteitsmaatregelen	- 23 -
Hoofdstuk 3 Samenvatting relevante bodemsaneringsconcepten en samenvatting multicriteria-analyse - 24 -	- 24 -
3.1 Inleiding.....	- 24 -
3.2 Technische bodemsaneringsvarianten	- 24 -
3.3 Saneringsdoelstellingen	- 24 -
3.4 Afwegingsmethodiek eenvoudige toetsing.....	- 24 -
3.5 Ontgravingsvarianten	- 25 -
3.6 Uitwerking van verschillende relevante bodemsaneringsvarianten	- 25 -
Hoofdstuk 4 Uitwerking van de gekozen bodemsaneringsvariant	- 26 -
4.1 Voor de start van de bodemsaneringswerken	- 26 -
4.2 Geheel van veiligheidsvoorzieningen	- 27 -
4.3 Beschrijving van de geplande bodemsaneringswerken	- 29 -
4.4 Afwerking van de gesaneerde locatie	- 30 -
4.5 Resultaten te bereiken na uitvoering van de bodemsaneringswerken	- 30 -
4.6 Controle en monitoring van de bodemsaneringswerken	- 30 -
4.7 Uitvoeringstermijn en planning.....	- 31 -
4.8 Verwerking van vrijgekomen materiaal	- 31 -
4.9 Maatregelen milieuveiligheid en arbeidsveiligheid	- 32 -
4.10 Nazorg.....	- 32 -
4.11 Nabestemming	- 32 -
4.12 Impact van de bodemsaneringswerken op de omgeving.....	- 35 -
4.13 Impact van de bodemsaneringswerken op de te saneren gronden.....	- 35 -
4.14 Impact op de bodemsaneringswerken door de activiteiten in de omgeving.....	- 35 -
Hoofdstuk 5 Verklaring en ondertekening	- 36 -
DEEL 4 SAMENVATTING PER GROND	- 37 -
DEEL 5 KAART	- 39 -
DEEL 6 ADMINISTRATIEVE BIJLAGEN.....	- 45 -

DEEL 7	BIJLAGE	- 48 -
1.	Bepaling risicogebaseerde terugsaneerwaarde - Inleiding.....	- 59 -
2.	Actueel en potentieel sitemodel.....	- 59 -
3.	Humaantoxicologisch RGW.....	- 60 -
4.	Ecologisch RGW.....	- 61 -
5.	RGW verspreiding.....	- 61 -
6.	Toetsing aan de beleidsmatige waarden.....	- 61 -
7.	Besluit bepaling risico-gebaseerde terugsaneerwaarde.....	- 61 -
DEEL 8	MULTICRITERIA-ANALYSE	- 67 -
1.	Technische uitwerking van de saneringsvarianten.....	- 69 -
2.	Afwegingsmethodiek multicriteria-analyse.....	- 71 -
DEEL 9	VERGUNNINGSTECHNISCHE BIJLAGE	- 79 -
1.	Saneringslocatie en omgeving.....	- 81 -
2.	Stedenbouwkundige handelingen.....	- 81 -
3.	Ingedeelde inrichtingen of activiteiten	- 83 -
4.	Milieueffectenrapportage	- 84 -
5.	Project-m.e.r.-screening.....	- 84 -
6.	Omgevingsveiligheidsrapport	- 84 -
7.	Biodiversiteit	- 84 -
8.	De watertoets.....	- 85 -
9.	Adviesinstanties.....	- 86 -

BIJLAGES pagina

Bijlage 1: Boorbeschrijvingen bijkomend onderzoek.....	- 49 -
Bijlage 2: Analyseverslagen bijkomend onderzoek	- 51 -
Bijlage 3: Haalbaarheidstesten en studies	- 53 -
Bijlage 4: Fotoreportage	- 55 -
Bijlage 5: Stabiliteitsstudie.....	- 57 -
Bijlage 6: Bepaling risicogebaseerde terugsaneerwaarde.....	- 59 -
Bijlage 7: Hydrogeologische studie.....	- 63 -
Bijlage 8: Uitwerking toetsingswaarden voor niet-genormeerde parameters.....	- 63 -
Bijlage 9: OVB verklaring niet reinigbaarheid gronden	- 65 -
Bijlage 10: Weergave van de verschillende saneringsvarianten.....	- 75 -
Bijlage 11: Kostprijsramingen saneringsvarianten.....	- 76 -
Bijlage 12: Uit draai CO ₂ -calculator.....	- 77 -
Bijlage 13: Kaarten vergunningstechnisch	- 87 -
Bijlage 14: Bijlagen vergunningstechnisch	- 88 -

TABELLEN pagina

Tabel 1-1: Administratieve gegevens van het rapport.....	- 2 -
Tabel 1-2: Identificatie van de betrokken gronden.....	- 4 -
Tabel 3-1: Samenvatting van de verontreinigingstoestand	- 11 -
Tabel 3-2: Samenvatting van de verontreinigingstoestand	- 13 -
Tabel 3-3: Samenvatting risico-evaluatie	- 13 -
Tabel 3-4: Samenvatting conclusies vroegere bodemonderzoeken, -saneringen en grondverzet	- 14 -
Tabel 3-5: Samenvatting omvang en vuilvrachten	- 15 -
Tabel 3-6: Geologische opbouw	- 15 -
Tabel 3-7: Grondwater ter hoogte van de onderzoekslocatie	- 16 -
Tabel 3-8: Verslag uitgevoerde boringen en peilbuizen	- 16 -
Tabel 3-9: Bodemstaalname.....	- 17 -

Tabel 3-10:	Asbeststaalname	- 17 -
Tabel 3-11:	Samenvatting veld- en analyseresultaten vaste deel van de aarde (conc. in mg/kg ds).....	- 18 -
Tabel 3-12:	Samenvatting stortanalysepakket (concentraties in mg/kg);	- 19 -
Tabel 3-13:	Samenvatting veld- en analyseresultaten asbest (concentraties in mg/kg ds).....	- 19 -
Tabel 3-14:	Van toepassing zijnde gebruiksadviezen (GA).....	- 20 -
Tabel 3-15:	Terreingegevens saneringslocatie.....	- 21 -
Tabel 3-16:	Bestemming en gebruik omliggende terreinen.....	- 21 -
Tabel 3-17:	Terreinbezoek.....	- 21 -
Tabel 3-18:	Checklist saneringstechnische factoren	- 22 -
Tabel 3-19:	Te verwachten resultaten van de bodemsaneringswerken	- 30 -
Tabel 3-20:	Reden restverontreiniging	- 30 -
Tabel 3-21:	Monitoringsplan en controlemaatregelen gedurende de bodemsaneringswerken	- 30 -
Tabel 3-22:	Planningstabel bodemsaneringswerken	- 31 -
Tabel 3-23:	Hoeveelheden en verwerkingsmethodes	- 31 -
Tabel 3-24:	Nazorgplan.....	- 32 -
Tabel 3-25:	bestemming van terrein	- 32 -
Tabel 3-26:	Potentiële risico's	- 33 -
Tabel 3-27:	Niet-limitatief overzicht van de mogelijk van toepassing zijnde gebruiksadviezen (GA) na uitvoering bodemsanering	- 34 -
Tabel 3-28:	Gebruiksbeperkingen en bestemmingsbeperkingen na uitvoering bodemsanering.....	- 35 -
Tabel 3-29:	De weerslag van de uitvoering van de bodemsaneringswerken op de omgeving	- 35 -
Tabel 4-1:	Samenvatting van de verontreiniging – deel beschrijvend bodemonderzoek	- 38 -
Tabel 4-2:	Samenvatting van de verontreinigingstoestand per grond.....	- 38 -
Tabel 7-1:	Risicobaseerde waarde, vaste deel van de bodem	- 61 -
Tabel 8-1:	Saneringsvarianten	- 69 -
Tabel 8-2:	Overzicht en bespreking van de verschillende saneringsvarianten.....	- 70 -
Tabel 8-3:	Multicriteria-analyse scores per saneringsvariant.....	- 72 -
Tabel 8-4:	Multicriteria-analyse toelichtingen.....	- 73 -
Tabel 8-5:	Toekenning scores ecosysteemdiensten.....	- 74 -
Tabel 9-1:	Overzicht aan te leveren documenten	- 82 -
Tabel 9-2:	Overzicht aangevraagde rubrieken.....	- 83 -
Tabel 9-3:	Aanwezigheid beschermingszones	- 84 -
Tabel 9-4:	Toetsing van het gezond verstand.....	- 85 -
Tabel 9-5:	Aan te schrijven instanties;.....	- 86 -

OVERZICHT KAARTEN

pagina

Kaart 1:	Topografische kaart met aanduiding grondwaterwinningen categorie C, waterwingebieden en beschermingszones.....	- 40 -
Kaart 2:	Detailplan van de te saneren locatie.....	- 41 -
Kaart 3:	Weergave van de onderzoeksresultaten.....	- 43 -
Kaart 4:	Detailplan van de gekozen bodemsaneringsvariant.....	- 44 -

Hoofdstuk 1 Inleiding

In het beschrijvend bodemonderzoek (nl. Oriënterend en beschrijvend bodemonderzoek, Oude Dokken, Koopvaardijlaan z/n t.e.m. +13, lot 3 te 9000 Gent) dd. 02/06/2022 is geconcludeerd dat de opmaak van een bodemsaneringsproject noodzakelijk is voor het terrein ter hoogte van Koopvaardijlaan z/n, 9000 Gent en dit voor de volgende verontreinigingen:

Tabel 3-1: Samenvatting van de verontreinigingstoestand

Perceel	Verontreinigings-nummer	Parameter	Medium	Bron/locatie	Aard van de verontreiniging
818/02B	7	asbest	vaste deel van de aarde	voormalige schroothandel vòòr 1978	Historisch
818/02C					

Door Sogent werd ESHER BV verzocht een bodemsaneringsproject op te stellen. Het terrein waarop dit bodemsaneringsproject betrekking heeft bevindt zich ter hoogte van Koopvaardijlaan z/n, 9000 Gent en is kadastraal gekend als 44807 sectie G percelen 818/02B

en 818/02C. De locatie is weergegeven op de topografische kaart in DEEL 4.

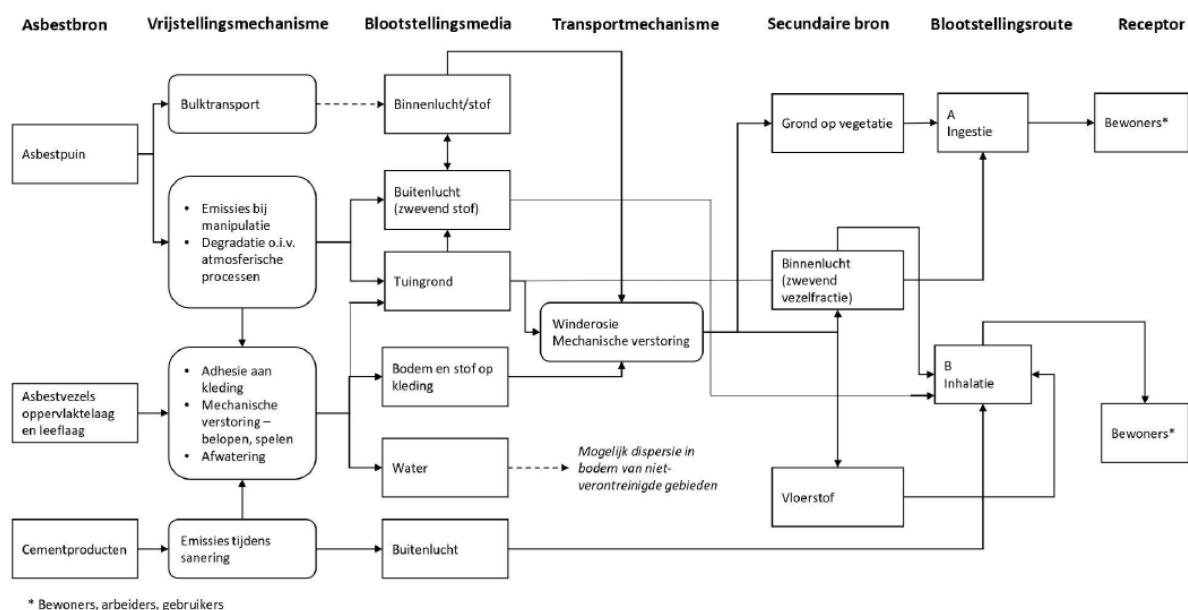
Het bodemsaneringsproject wordt uitgevoerd onder leiding van een bodemsaneringsdeskundige type 2 en op basis van de richtlijnen opgenomen in de standaardprocedure voor bodemsaneringsproject en beperkt bodemsaneringsproject (versie 1/08/2021).

Hoofdstuk 2 Conceptueel sitemodel Bodemsanering en verontreinigingstoestand

2.1 Conceptueel sitemodel verontreiniging

Tijdens de uitvoering van het oriënterend en beschrijvend bodemonderzoek werd volgende informatie bekomen voor het opstellen van het CSM asbest:

- Het huidige bodemgebruik is braakliggend terrein, zonder bebouwing;
- Het toekomstige bodemgebruik is een toekomstig woongebied en parkgebied;
- Er worden verhoogde gehalten aan asbest (max. 75 000 mg/kg ds gewogen asbest) aangetroffen in de puinhoudende ophooglaag. Er komt niet-hechtgebonden asbest voor met een maximale waarde van 7 500 mg/kg ds;
- De mogelijk transportmechanismen zijn:
 - activiteiten van bewoners/gebruikers;
 - natuurlijke processen;
 - activiteiten m.b.t. de uitvoering van graafwerken en bouwwerken die de asbestvrijstelling naar de lucht kunnen beïnvloeden;
- Er werden bijkomende bodemstaalnames, buitenluchtmetingen (tijdens verschillende weeromstandigheden) en vloerstofmetingen uitgevoerd. Op 3 bodemstalen met verhoogde waarden werd de 'vrije vezelfractie' bepaald, er werd geen overschrijding vastgesteld van de norm van 10 mg/kg ds vrije vezels. De buitenluchtmetingen gaven geen overschrijdingen van de norm van 500 vezels/m³ voor asbest. Er werden vloerstofmetingen uitgevoerd ter hoogte van de mogelijke receptoren (t.h.v. voormalige bar 'D', t.h.v. de Schipperskaai en t.h.v. de bunker). Op de vloerstofmonsters werden geen asbestvezels aangetroffen.
- Gezien in korte termijn de herontwikkelingen van site zouden doorgaan (woongebied met tuin), is het niet relevant om het actuele scenario op te nemen.



Figuur 7: CSM asbest – blootstellingswegen

2.2 Relevante historisch onderzoek

In het beschrijvend bodemonderzoek wordt een volledig overzicht gegeven van de historie van het terrein.

De exploitatie van een schroothandel door 'H' is de oorzaak van de aanwezige te saneren verontreiniging. Deze activiteit werd uitgevoerd vòòr 1978.

2.3 Gegevens verontreinigingstoestand

Tabel 3-2: *Samenvatting van de verontreinigingstoestand*

Perceel	Verontreinigings-nummer	Parameter	Medium	Bron/locatie	Aard van de verontreiniging
818/02B	10	PAK/MO/BTEX	VDA	Voormalige creosoteer activiteiten	Historisch
818/02C	13	PAK/MO/BTEX	GW		Historisch
	21	8ZM	VDA	Voormalige spoorwegen	Historisch
	22	8ZM	GW		Historisch
	31	PAK/MO	VDA		Historisch
	32	PAK/MO	GW		Historisch
	4	Dooizouten	GW	Voormalige opslag van dooizouten	Nieuw
	61	Cyanide	VDA	Voormalige spoorwegen	Historisch
	62	Cyanide	GW		Historisch
	7	asbest	VDA	voormalige schroothandel vòòr 1978	Historisch
	8	PCB	VDA	Voormalige ophogingen	Historisch
	9	Trichloormethaan	GW	Voormalige schroothandel	Historisch

2.4 Samenvatting risico-evaluatie

Tabel 3-3: *Samenvatting risico-evaluatie*

Risico	Verontreiniging 7
Actueel humaan risico	Ja
Potentieel humaan risico	Ja
Actueel ecologisch risico	Neen
Potentieel ecologisch risico	Neen
Verspreidingsrisico	Ja
Beleidsmatige saneringsnoodzaak	Ja
Sanering noodzakelijk	Ja
Saneringsprioriteit	2
Voorzorgsmaatregelen	Ja, bewonersbrief + afgesloten met herrashekkens + doeken en signalisatie
Veiligheidsmaatregelen	Neen
Gebruiksbeperkingen	Neen
Bestemmingsbeperkingen	Neen
Gebruiksadviezen	GA1

2.5 Resultaten voormalige bodemonderzoeken

Dit deel bevat een samenvatting en evaluatie van de conclusies van de voorgaande bodemonderzoeken (OBO, BBO, BSP, BSW, nazorg, site-onderzoeken, risicobeheersplan, gefaseerd BBO, beperkt BSP, voorzorgsmaatregelen, veiligheidsmaatregelen, waterbodemonderzoeken, technische verslagen,...) voor zover deze relevant zijn voor dit bodemonderzoek.

Tabel 3-4: Samenvatting conclusies vroegere bodemonderzoeken, -saneringen en grondverzet

SAMEN MAKEN WE MORGEN MOOIER

OVAM

Webloket

AttestaanvragenOpdrachtenBeheerAfmelden

Aangemeld: Hendrik Van Herzele

Dossier zoeken

Gevonden aantal: 1

DossierNr	Dossiernaam	Adres		10
36079	Oude dokken Gent - Handelsdok Oost	Koopvaardijlaan z.n., 9000 Gent		

Preview

Type: BodemverontreinigingDossierNr: 36079Dossiernaam: Oude dokken Gent - Handelsdok Oost

	DossierNr	OpdrachtId	Opdracht	Rapportdatum	Titel	Auteur	Status	PDF	XML	GIS
	36079	44003	OV - 04.03.2010	04.03.2010	Inventarisatie Voormalige Activiteiten Oude Dokken in Gent	Tauw NV	Onbekend (migratie)			
	36079	44636	MSCHADE - 15.07.2011	15.07.2011	Vastelling Opboren creosoten		Doorgestuurd			
	36079	44004	OBBO - 23.12.2011	23.12.2011	Oriënterend en beschrijvend bodemonderzoek, Oude Dokken: Handelsdok Oost, i.o.v. AG Stadsontwikkelingsbedrijf Stad Gent, Koopvaardijlaan te 9000 Gent (projectnummer:3340) + aanvulling d.d. 3 februari 2012	Esher BV	BBO niet conform			
	36079	5644798	BBO - 10.10.2012	10.10.2012	Beschrijvend Bodemonderzoek, Voormalige Bildestoomteerderij, Bestek SV110203 i.o.v. OVAM-IVS, Oude Dokken: Handelsdok Oost, Koopvaardijlaan te 9000 Gent	Esher BV	Conform			
	36079	5937106	BSP - 15.03.2013	15.03.2013	Eerste Gefaseerd BODEMSANERINGSPROJECT I.O.V. OVAM - IVS, SCHIPPERSKAAI Z/N TE 9000 GENT	Esher BV	Conform			
	36079	7633386	KP - 20.08.2015	20.08.2015	Kwaliteitsplan i.o.v. OVAM-IVS, Stad Gent, Farys en Sogent, Schipperskaai te 9000 Gent	Esher BV	Goedgekeurd			
	36079	8201404	TTR - 11.03.2016	11.03.2016	Eerste Gefaseerd Tussentijds Rapport Oude Dokken, Schipperskaai z/n te 9000 Gent	Esher BV	Goedgekeurd			
	36079	8588729	BSP - 14.10.2016	14.10.2016	Tweede Gefaseerd Bodemsaneringsproject i.o.v. OVAM - doelgroepgericht saneren, Koopvaardijlaan 13 t/m 14 te 9000 Gent - Deel Handelsdok Oost	Esher BV	Conform			
	36079	8932835	KP - 06.03.2017	06.03.2017	Tweede Kwaliteitsplan i.o.v. OVAM - doelgroepgericht saneren, Koopvaardijlaan 13 t/m 14 te 9000 Gent - Deel Handelsdok Oost	Esher BV	Goedgekeurd			
	36079	10738161	TTR - 24.12.2018	24.12.2018	Tweede gefaseerd tussentijds rapport: Oude Dokken, Koopvaardijlaan 13 t/m 14 te 9000 Gent - Deel Handelsdok Oost	Esher BV	Goedgekeurd			
	36079	10723200	EEO - 24.12.2018	24.12.2018	Eerste gefaseerd eindevaluatierapport, Oude Dokken, Schipperskaai z/n te 9000 Gent	Esher BV	Goedgekeurd			
	36079	12926394	bBSP - 12.03.2021	12.03.2021	Derde beperkt bodemsaneringsproject i.o.v.; Schipperskaai Development NV, Koopvaardijlaan z/n te 9000 Gent - Deel bemaling Dubbeltuue	Esher BV	Conform			
	36079	12936595	KP - 04.05.2021	04.05.2021	Kwaliteitsplan i.o.v. Schipperskaai Development NV, Koopvaardijlaan z/n te 9000 Gent - Deel bemaling Dubbeltuue	Esher BV	Goedgekeurd			
	36079	13878396	TTR - 05.05.2022	05.05.2022	Derde gefaseerd tussentijds rapport: Oude Dokken, Koopvaardijlaan +14 te 9000 Gent - Deel Handelsdok Oost	Esher BV	Goedgekeurd			
	36079	13975719	OBBO - 02.06.2022	02.06.2022	Oriënterend en beschrijvend bodemonderzoek: Oude Dokken, Koopvaardijlaan z/n t.e.m. +13, lot 3 te 9000 Gent	Esher BV	Goedgekeurd			

Version: 4.4.84 --- Bamboo Build: Mistral - Operational - Mistral build and deploy to nexus - release-4.4 - Default Job 124 --- Branch: Revision: 0e33c5b471cecc1555e8c40812add7859975dbcb --- Timestamp: 09:27:15 26/04/2023

2.6 Omvang en vuilvrachten

Tabel 3-5: *Samenvatting omvang en vuilvrachten*

Verontreinigings-nummer	Parameter	Medium	Eenheid	Max. waarde	Top (m-mv)	Basis (m-mv)	Volume (m ³)	Vuilvracht
7	asbest	vaste deel van de aarde	mg/kg d.s.	75 000	0	1,2 meter	2 725 m ³	24 300 kg

2.7 Bodemkundige en hydrogeologische gegevens

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de verschillende bodemlagen die in het kader van het beschrijvend bodemonderzoek zijn uitgevoerd.

Tabel 3-6: *Geologische opbouw*

Diepte (m-mv)	Textuur	Heterogeniteit en gelaagdheid	Stratigrafie	Doorlatendheid	OM (%)	Klei (%)	Opm.
				Beschrijving			
0 - 17	Aanvullingen Alluviale klei veenlaag Pleistocene plaatselijk leemhoudende zandlaag Grindlaag (aan de basis)	Zie bijlage Heterogeen	Quartair	Doorlatend Weinig doorlatend Doorlatend Goed doorlatend	2,2%	4,0%	Antropogene verstoringen: puinhoudende (top)laag
17 - 31	Grijsgroen glauconiet-houdend fijn zand met kleilenzen	Heterogeen	Formatie van Gentbrugge, lid Van Vlierzele	Doorlatend	-	-	-
31 - 36	Grijsgroen glauconiet- houdend kleig zeer fijn zand, plaatselijk zandsteenbanken	Heterogeen	Formatie van Gentbrugge, lid van Pittem	Weinig doorlatend	-	-	-
36 - 38	Donkergrijze klei, bevat dunne zandlensjes met organisch materiaal en pyrietachtige concreties	Heterogeen	Formatie van Gentbrugge, Lid van Merelbeke	Weinig doorlatend	-	-	-
38 - 60	Glimmer- en glauconiethoudend zeer fijn zand, afgewisseld met dunne kleilagen	Heterogeen	Formatie van Tielt, Lid van Egem	Weinig doorlatend	-	-	-
De doorlatendheid werd bepaald in het voorgaande BBO o.b.v. de bepaling van pomproeven uit de literatuur.							
De grindlaag aan de basis wordt vastgesteld in de sonderingen van het DOV.							

De onderstaande tabel is gebaseerd op de gegevens van voorgaande bodemonderzoeken, geologische kaarten en de website databank ondergrond Vlaanderen (<http://dov.vlaanderen.be>).

Tabel 3-7: Grondwater ter hoogte van de onderzoekslocatie

Diepte grondwater:	ca. 0,7 à 1,6 m-mv (gebaseerd op veldmetingen)
Vermoedelijke stromingsrichting grondwater:	Zuid tot zuidoostelijk
Kwetsbaarheidskaart ¹ van Oost-Vlaanderen:	index Ca1: zeer kwetsbaar
Verziltingsgraad:	Zoet
Aantal grondwaterwinningen < 500 m ² :	0 (zie bijlage). Volgens DOV Vlaanderen zijn er 2 winningen, echter zijn de winningen op heden niet meer in gebruik.
Grondwaterwinningen op het terrein ³ :	n.v.t.
Gronddrinkwaterwinningen en/of beschermingszones < 2 km:	n.v.t.
Bemalingswerken omgeving:	onbekend
Kwelzones omgeving:	onbekend

2.8 Bijkomende onderzoeksverrichtingen

Er is bijkomend veldwerk uitgevoerd in het kader van het bodemsaneringsproject.

2.8.1 Gegevens veldwerkzaamheden

Tabel 3-8: Verslag uitgevoerde boringen en peilbuizen

UITGEVOERDE BORINGEN EN PEILBUIZEN				
Uitgevoerd door:	<input checked="" type="checkbox"/> ESHER BV in eigen beheer <input type="checkbox"/> Boorfirma:			
Door:	Hendrik Van Herzeele en Kai-Uwe Boel			
Uitvoeringsdatum:	14/04/2023			
Aantal boringen:	6 putten met afmetingen 30 x 30 cm en vervolgens edelmanboor 20 cm			
Aantal peilbuizen:	0			
Boortechniek:	Manueel			
Gegevens boorverslag:	Zie Bijlage 1			
Boring / Peilbuis	Diepte (m-mv)	X-coördinaat (m Lambert)	Y-coördinaat (m Lambert)	Afwijkingen veldwerk
G10	2,0	105779	194888	n.v.t.
G11	1,7	105797	194857	
G12	0,7	105791	194896	
G13	0,7	105797	194874	
G14	0,7	105805	194896	

¹ Databank Ondergrond Vlaanderen (www.dov.vlaanderen.be) - kwetsbaarheidskaart van het grondwater (1987)

² Databank Ondergrond Vlaanderen (www.dov.vlaanderen.be) – huidige grondwatervergunningen

³ op basis van de vergunning

Tabel 3-9: Bodemstaalname

BODEMSTAALNAME	
Door:	Hendrik Van Herzelee en Kai-Uwe Boel
Datum:	14/04/2023
Monsternamen techniek:	<input checked="" type="checkbox"/> geroerd <input type="checkbox"/> ongeroerd
Veldwaarnemingen:	Zie Bijlage 1 en Tabel 3-11
Monster conservering:	<input type="checkbox"/> glazen potten <input type="checkbox"/> steekbussen voor ongeroerde staalname <input checked="" type="checkbox"/> emmers 10 liter met deksel en asbestpictogram <input type="checkbox"/> glazen methanolpotten voor ongeroerde staalname

Tabel 3-10: Asbeststaalname

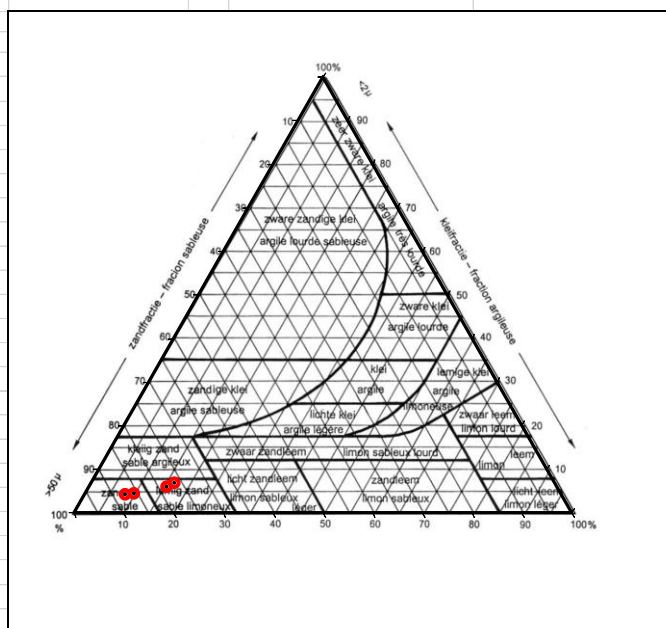
ASBESTSTAALNAME	
Uitgevoerd door:	<input checked="" type="checkbox"/> ESHER BV in eigen beheer <input type="checkbox"/> Boorfirma:
Door:	Hendrik Van Herzeele / Kai-Uwe Boel
Uitvoeringsdatum:	14/04/2023
Veld- en organoleptische waarnemingen:	Zie Bijlage 1 en Tabel 3-11
Analyses:	
Monsterconservering:	Emmers 10 liter met deksel en asbestpictogram Dubbel verpakt plastic gripzak met ziplock en asbestpictogram

2.8.2 Toetsing bijkomend onderzoek

Op basis van de uitgevoerde korrelverdeling, hebben we te maken met zand tot lemig zand volgens de textuurdriehoek. Er werd een gemiddeld slibgehalte van $17,5\% < 63 \mu\text{m} + \text{organische stof}$ aangetroffen.

Belgische textuurdriehoek

Data				
Staal nr.	%			Opmerking
	Klei	Leem	Zand	
1	4	8,4	87,6	B2210(0,3-0,8)
2	6,8	17	76,2	G12a(0-0,4)
3	4,3	10	85,7	G13a(0-0,4)
4	5,8	16	78,2	G14a(0-0,7)
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				



Opmerking: bewust omgaan met het onderscheid klei/leem op 63 µm (meestal gebruikt in onderzoeken ivf slib bij saneringen) of 50 µm (zuiver bodemkundig).

Tabel 3-11: Samenvatting veld- en analyseresultaten vaste deel van de aarde (conc. in mg/kg ds)

Kadastraal perceel	818/02C						Normtoetsing			Hoogte overschrijdingsfactor van de BSN	
Bestemmingstype	BSN III										
Waterwingebied	n.v.t.										
Verdacht-onverdacht zone											
MONSTER	G12	G13	G14	G12b	B13b	B14b	SW	RW	BSNi		
Datum uitvoering	14/04/2023										
Diepte boring (m-mv)	0,4	0,4	0,7	0,7	0,7	0,7					
Zintuiglijke waarneming	puin, baksteen, metaal, asbest ...										
Aangetroffen op diepte (m-mv)	0,4	0,4	0,7	0,7	0,7	0,7					
Diepte geanalyseerd monster (m-mv)	0-0,4	0-0,4	0-0,4	40 - 70	40-70	40-70					
Droge stof (%)	89,1	86,6	88,0	88,4	85,3	88,2					
Kleigehalte (%)	5,6										
Organisch materiaal (%)	4,6										
pH-KCl	7,9										
slibfractie = OM + < 63 µm	21,3	15,4	20,1	n.g.	n.g.	n.g.					
gehalte bodemvreemd steenachtig materiaal :> 4 mm	21,9	25,2	22,9	<0,1	<0,1	<0,1					
gehalte bodemvreemd materiaal > 20 mm	10,9	8,5	27,7	n.g.	n.g.	n.g.					
Polycyclische aromatische KWS											
naftaleen	0,51	0,15	0,25	0,46	1,1	0,42	0,10	0,30	6,25	-	
fenantreen	4,2	1,6	2,3	2,4	8,9	1,5	0,08	15,00	135,33	-	
fluoranteen	5,7	3,2	4,3	6,2	9,7	3,4	0,20	2,00	49,20	-	
benzo(a)antraceen	4,9	1,4	2	3,1	3,9	1,5	0,06	3,90	12,36	-	
chryseen	3,4	2	2,5	3,4	5,2	1,8	0,15	2,50	180,00	-	
benzo(a)pyreen	4,4	1,7	2	2,6	4,2	1,5	0,10	0,30	3,99	1,10	
benzo(ghi)peryleen	3,8	1,7	1,8	2,1	3,4	1,4	0,10	0,30	3920,00	-	
benzo(k)fluoranteen	2,2	0,95	1,1	1,2	2,1	0,75	0,20	0,60	11,50	-	
indeno(1,2,3-cd)pyreen	3,9	1,7	1,8	2,1	3,2	1,2	0,10	0,70	20,00	-	
benzo(b)fluoranteen	4,4	2,1	2,3	2,7	4,1	1,6	0,20	1,10	9,37	-	
antraceen	0,88	0,2	0,35	0,52	1	0,25	0,10	2,40	70,00	-	
fluoreen	0,28	0,088	0,15	0,15	1,1	<0,1	0,10	9,50	3950,00	-	
dibenzo(a,h)antraceen	0,97	0,36	0,45	0,52	0,68	0,29	0,10	0,30	3,23	-	
acenafteen	0,4	0,11	0,17	0,19	1	<0,1	0,20	3,10	19,10	-	
acenaftyleen	0,13	0,11	0,13	<0,1	0,25	<0,1	0,20	0,60	1,50	-	
pyreen	4,5	2,4	3,3	4,6	7,4	2,6	0,10	21,00	395,00	-	
Monocyclische aromatische KWS											
benzeen	n.g.	n.g.	n.g.	<0,05	<0,05	<0,05	0,10	0,30	0,50	-	
tolueen	n.g.	n.g.	n.g.	<0,05	<0,05	<0,05	0,10	1,60	16,10	-	
ethylbenzeen	n.g.	n.g.	n.g.	<0,05	<0,05	<0,05	0,10	0,80	23,00	-	
xyleneen	n.g.	n.g.	n.g.	<0,1	<0,1	<0,1	0,10	1,20	25,30	-	
Overige organische stoffen											
MO fractie C10 - C40	190	140	170	210	360	250	50,00	300,00	2300,00	-	
MO fractie C10 - C12	<8	<8	<8	<10	<10	<10	-	-	-	-	
MO fractie C12 - C20	22	<12	18	29	75	25	-	-	-	-	
MO fractie C20 - C30	100	75	86	110	190	140	-	-	-	-	
MO fractie C30 - C40	61	45	60	64	93	87	-	-	-	-	
Zware metalen											
Arseen	23	15	16	n.g.	n.g.	n.g.	12,39	29,20	103,00	-	
Cadmium	1,9	0,9	1,6	n.g.	n.g.	n.g.	0,70	2,63	6,00	-	
Chroom totaal (getoetst aan norm Cr (III))	46	34	28	n.g.	n.g.	n.g.	40,02	91,00	240,00	-	
Koper	43	63	79	n.g.	n.g.	n.g.	19,68	93,96	264,70	-	
Kwik	0,35	0,35	0,68	n.g.	n.g.	n.g.	0,10	1,70	4,80	-	
Lood	160	210	340	n.g.	n.g.	n.g.	44,12	120,00	560,00	-	
Nikkel	19	29	22	n.g.	n.g.	n.g.	10,66	48,00	95,00	-	
Zink	430	260	310	n.g.	n.g.	n.g.	68,36	301,99	502,84	0,86	
Cyaniden											
Cyanides vrij	<1	<1	<1	n.g.	n.g.	n.g.	-	3,00	5,00		
Cyanides niet-chlooroxideerbaar	<1	<1	1,4	n.g.	n.g.	n.g.	-	3,00	12,00		
Cyanides som	<1	<1	1,4	n.g.	n.g.	n.g.	1,00	-	-	-	
Pesticiden											
PCB nr. 28	<0,001	<0,001	<0,001	<0,002	<0,002	<0,002					
PCB nr. 52	0,0015	<0,001	<0,001	<0,002	0,0067	0,0062					
PCB nr. 101	0,066	0,044	0,044	0,0042	0,028	0,026					
PCB nr. 118	0,0055	0,044	0,048	0,004	0,028	0,034					
PCB nr. 138	0,019	0,095	0,095	0,011	0,049	0,052					
PCB nr. 153	0,013	0,066	0,07	0,0087	0,038	0,039					
PCB nr. 180	0,0098	0,03	0,034	0,0062	0,014	0,017					
PCB totaal	0,055	0,28	0,3	0,034	0,16	0,17	0,0110	0,0330	0,91	0,18	
PFAS in µg/kg											
PFOA	<0,5	0,64	0,61	n.g.	n.g.	n.g.	0,50	3,00	7,90		
PFOS	<0,5	1,9	0,82	n.g.	n.g.	n.g.	0,50	3,00	4,90		
som PFAS	<0,5	4,0	2,0	n.g.	n.g.	n.g.	0,5	8	-		

Tabel 3-12: Samenvatting stortanalysepakket (concentraties in mg/kg);

Kadastraal perceel	818/02C			Vlaem 2 art. 5.2.4.1.8 niet gevaarlijke stoffen	Vlaem 2 art. 5.2.4.1.10 voor gevaarlijke afvalstoffen	Hoogste overschrijdingsfactor
Bestemmingstype	3					
Waterwingebied	n.v.t.					
Verdacht-onverdacht zone	X	X	X			
MONSTER	G12b	G13b	G14b			
Datum uitvoering	14/04/2023					
Diepte boring (cm-mv)	0,7					
Zintuiglijke waarneming	Puin, baksteen, metaal, asbest, ...					
Diepte (cm-mv)	0-70					
droge stof	88,4	85,3	88,2			
Uitloogtest L/S 10 l/kg						
As	0,32	0,05	0,09	2	25	
Ba	0,11	0,2	0,17	100	300	
Cd	0,001	0,001	0,001	1	5	
Cr totaal	0,02	0,02	0,02	10	70	
Cr VI	0,1	0,1	0,1	5	5	
Cu	0,12	0,1	0,19	50	100	
Hg	0,005	0,005	0,005	0,2	2	
Mo	0,05	0,08	0,08	10	30	
Ni	0,05	0,05	0,05	10	40	
Pb	0,05	0,05	0,09	10	50	
Sb	0,05	0,05	0,05	0,7	5	
Se	0,05	0,05	0,05	0,5	7	
Zn	0,09	0,12	0,17	50	200	
Cyanide totaal	0,01	0,01	0,01	10	10	
Chloride	13	19	20	15000	25000	
Fluoride	6	6	5	150	500	
Sulfaat	50	50	50	20000	50000	
DOC	47	220	53	800	1000	
TDS	1000	1000	1000	60000	100000	
Totaal analyseparameter						
TOC ²	4,8	6,9	5,9	5% ²	6% ²	1,2
pH	7,8	7,8	7,8		4 - 13	
Zuurbindend vermogen ²	2,2	2,2	2,5		% CaO	
extraheerbare apolaire KWS	0,15	0,17	0,24	< 2 gew. %	< 5 gew. %	
Totaal oplosmiddelen	<0,001	<0,001	<0,001	< 1 gew. %	< 3 gew. %	
EOX	<5	<5	<5	1000	1000	
steekvastheid ²	> 171 kN/m²	> 101 kN/m²	> 101 kN/m²	> 10 kN/m²	> 10 kN/m²	
² : Door de aanwezigheid van asbest werd :						
- TOC vervangen door gloeiverlies;						
- vlotende en niet-vlotende verontreiniging niet uitgevoerd;						

Tabel 3-13: Samenvatting veld- en analyseresultaten asbest (concentraties in mg/kg ds)

Monster	G10-3(70-130)	G10-4(130-200)	G11-2(70-120)	G12-3(120-170)	Toetsingswaarde asbest
Monsternamedatum	14/04/2023				
Veldwerkgegevens					
Fijne Fractie (Mf) (kg)	9,8	9,7	9,9	9,9	
Labomonitor (F) (kg)	0,3	0,2	0,4	0,3	
Grove Fractie (Mg) (kg)	-	-	-	-	
Asbestverdachte Fractie (S) (g)	-	-	-	-	
Labgegevens					
Droge stof (gew.-%)	77,8	69,6	90,8	90,2	
Kwantitatief asbestonderzoek (F)					
gemeten hechtgebonden asbestconcentratie (mg/kgds)	<2	<2	<2	4,6	-
gemeten niet-hechtgebonden asbestconcentratie (mg/kgds)	<2	<2	64	7,3	-
aard materiaal	-	-	-	-	
Kwantitatief asbestonderzoek (S1-n)					
gemeten hechtgebonden asbestconcentratie (mg/kgds)	-	-	-	-	
gemeten niet-hechtgebonden asbestconcentratie (mg/kgds)	-	-	-	-	-
Gevonden vezels m.b.v. extra SEM onderzoek (mg/kgds)	-	-	-	-	
Kwantitatief asbestonderzoek Totaal labomonitor (F + S)					
gemeten hechtgebonden asbestconcentratie (mg/kgds)	<2	<2	<2	4,6	-
gemeten niet-hechtgebonden asbestconcentratie (mg/kgds)	<2	<2	64	7,3	-
gemeten totaal asbestconcentratie (mg/kgds)	<2	<2	64	12	-
gewogen asbestconcentratie (mg/kgds)	<2	<2	620	75	100

2.8.3 Besluit bijkomende analyses

De contouren en het besluit van het beschrijvend bodemonderzoek kunnen behouden blijven op basis van het uitgevoerde veldwerk en de uitgevoerde analyses in het kader van de opmaak van het bodemsaneringsproject.

Tussen juni 2020 en oktober 2021 werden er geen verhoogd gehalte aan asbestvezels aangetroffen in de lucht van het bronperceel (< 500 vezels/m³ via SEM methode).

De aangetroffen niet-hechtgebonden asbestverontreiniging werd afgeperkt op een diepte van ca. 1,2 meter.

Het verhoogd gehalte ($>$ BSN) aan asbest, PAK's (vnl. hogere PAK's zoals B(a)P) en in mindere mate zware metalen in het vaste deel van de aarde (toplaag) ter hoogte van het bronperceel wordt bevestigd. Het verhoogde gehalte aan PCB en cyanide ($>$ BSN) werd niet bevestigd. Er werd ook een licht verhoogd gehalte aan PFAS aangetroffen in het vaste deel van de aarde ($<$ richtwaarde).

Op basis van de analyseresultaten en het gemiddelde slibgehalte van 17,5% kan de verontreinigde grond, na bijkomende inkeuringen tijdens de bodemsaneringswerken o.l.v. een EBSD, worden gestort en/of fysicochemisch worden gereinigd.

Op basis van het uitgevoerde acceptatiepakket voor stortplaatsen kan de verontreinigde grond worden gestort op een vergunde stortplaats (mits een milieuvergunning voor een hogere grenswaarde voor DOC).

Er werd voor de uitvoering van de saneringswerken een aanvraag tot niet reinigbaarheid ingediend bij het OVB. Het advies van hun onderzoek is om de partij in loten uit te graven en opnieuw te analyseren door de sterke fluctuaties in de concentraties aan asbest, waardoor er een schatting is van ca. 50% niet reinigbare grond.

2.9 Overzicht veiligheidsmaatregelen, voorzorgsmaatregelen, bestemmings- of gebruiksbeperkingen, behandelingen in kader van een schadegeval, gebruiksadviezen

Er zijn geen veiligheidsmaatregelen, voorzorgsmaatregelen, bestemmings- of gebruiksbeperkingen van toepassing voor de aangetroffen verontreiniging. Er zijn geen behandelingen in kader van een schadegeval van toepassing.

In onderstaande tabel worden de gebruiksadviezen opgelijst zoals toegekend in het beschrijvend bodemonderzoek voor de te saneren verontreinigingen:

Tabel 3-14: Van toepassing zijnde gebruiksadviezen (GA)

Code	Omschrijving van de werken	Standaardzinnen (volgens e-loket en bodemattest)
GA1a	Grondverzet	Door de grondverzetregeling zijn er beperkingen voor het gebruik van de uitgegraven bodem.
GA1b	Graven in gronden / uitvoering van handelingen in de verontreinigde zone	Bij graafwerken is het aangewezen om maatregelen te nemen om blootstelling aan de verontreiniging te voorkomen.

2.10 De locatie

Tabel 3-15: Terreingegevens saneringslocatie

Bestemming (gewestplan):	industriegebied (type V)
BPA/RUP:	RUP 135 Oude Dokken: woonzone en zones voor publiek groen (type III en IV)
Eigenlijk gebruik:	sinds 2020: niet in gebruik (type IV)
Gekende wijzigingen in bestemming:	Ja, toekomsig woonzone en zone voor publiek groen
Biodiversiteit:	Het terrein is gelegen in stedelijk gebied. Er zijn hoogstammige bomen aanwezig.
Ligging t.o.v. VEN-gebieden en speciale beschermingszones:	Niet van toepassing
Onroerend erfgoed:	Niet van toepassing
Archeologisch erfgoed:	Niet van toepassing
Verkeerstechnische ontsluiting en potentiële effecten op de mobiliteit:	Niet van toepassing
Omschrijving potentiële hinder ten gevolge van de bodemsaneringswerken en de reikwijdte:	Tijdens de saneringswerken kan er overdag verkeers-, geluids en trillinghinder optreden.

Tabel 3-16: Bestemming en gebruik omliggende terreinen

Richting	Bestemming	Gebruik	Afstand (m)
Noord, zuid	voormalig industriegebied in herontwikkeling naar parkgebieden en woongebieden	voormalig industriegebied in herontwikkeling	aangrenzend
Noordoost	woongebied	woongebied	80
Oost, zuidoost	gebied voor gemeenschapsvoorzieningen en openbaar nut	spoorwegen	80
West, noordwest	Waterloop	Handelsdok	10
	voormalig industriegebied in herontwikkeling naar parkgebieden en woongebieden	voormalig industriegebied in herontwikkeling	130

2.11 Terreinbezoek

Tijdens het plaatsbezoek, uitgevoerd op 14/04/2023 werden de algemene en historische informatie verkregen van de opdrachtgever/eigenaar geverifieerd en aangevuld.

Tabel 3-17: Terreinbezoek

Plaatsbezoek door:	Hendrik Van Herzeele
Algemene omschrijving onderzoekslocatie	Braakliggend terrein met bomenrij en afgesloten met herrashekkens
Staat gebouwen:	Er is een toegangsgebouw naar een voormalige schuilkelder uit WOII aanwezig op het bronperceel. Het gebouw en kelder vormen geen belemmering voor de uit te saneringswerken.
Verharding:	Onverhard en deel betonverharding

Visuele aanwijzingen bodem- en/of grondwaterverontreiniging:	Neen
Aanwijzingen potentiële verontreinigingskernen:	neen Zie ook foto's in bijlage
Aanwezigheid asbestverdacht materiaal die bodemverontreiniging zou kunnen veroorzaken:	Neen (aanwezige asbestverontreiniging is niet organoleptisch waar te nemen aan het maaiveld). Op het noordelijk aanpalend perceel wordt een gebouw met asbesttoepassingen waargenomen (asbestplaten). Er worden geen effecten van deze asbesttoepassingen verwacht naar de bodemkwaliteit toe.
Naleving gebruiksbeperkingen:	Het terrein is afgesloten met herrashekkens en asbest signalisatie

2.12 Saneringstechnische factoren

In onderstaande tabel worden de milieutechnische en terreinspecifieke factoren en potentiële hinderfactoren die de technische en financiële haalbaarheid van de bodemsanering kunnen beïnvloeden toegelicht.

Tabel 3-18: Checklist saneringstechnische factoren

Factoren	Toetsing aan de verontreinigde site
Aanwezige bedrijfsactiviteiten die de sanering kunnen hinderen	Het terrein werd vroeger uitgebaat door Dok VZW, maar is momenteel braakliggend. Daarnaast is het terrein ook afgesloten met herrashekkens en is er asbest signalisatie aanwezig. De aanwezige bomenrij met Populieren langs de Afrikalaan dient te worden gekapt en verwijderd in functie van de sanering van de aangetroffen asbestverontreiniging. Gezien verschillende bouwprojecten gelijktijdig bezig zijn en de saneringswerken eveneens in die periode worden uitgevoerd, is een goed overleg tussen de verschillende partijen noodzakelijk.
Toekomstplannen: bouwprojecten, specifieke activiteiten, ontwikkelingsplannen	Sogent en Stad Gent staan samen in voor de ontwikkeling van het nieuwe stadsdeel Oude Dokken conform de bepalingen van het RUP 135 Oude Dokken. Het bodemsaneringsproject gaat om Bouwveld Zuid incl. toekomstig openbaar domein wijkpark Achterdok. Het Bouwveld Zuid bestaat uit 2 delen met een max. aantal van ca. 200 units t.h.v. woonblok Ruit, Waterfront en de Tournesol. De verkavelingsaanvraag Bouwveld Zuid 1 is toegekend begin 2022 en de verkavelingsaanvraag Bouwveld Zuid 2 is in procedure. De omgevingsvergunningen voor de verschillende gebouwen zijn in voorbereiding of in procedure.
Bebouwing/infrastructuur/machines die al dan niet kunnen worden verwijderd Fundering van de gebouwen, noodzaak stabiliteitsmaatregelen bij ontgraving Aanwezigheid kelders en diepte daarvan Noodzaak stabiliteitsmaatregelen bij uitgraving	Er was een hangar met voormalige werkplaats aanwezig op het aanpalend perceel 796/02T, 796/02S en 0796/02R. De hangar is gesloopt i.f.v. de herontwikkeling naar woongebied met zone voor publiek groen. Er is een toegangsgebouw naar een voormalige schuilkelder uit WOII aanwezig op het bronperceel. Het gebouw en kelder vormen vml. geen belemmering voor de uit te saneringswerken.

Factoren	Toetsing aan de verontreinigde site
	Gezien de beperkte diepte van de ontgraving is/zijn er geen stabiliteitsmaatregelen noodzakelijk. Worst-case dient er mootsgewijs te worden ontgraven ter hoogte van de openbare weg.
Omgevingsgevoeligheid voor geluidshinder, geuremissies	In de nabije omgeving worden woonboten aangetroffen t.h.v. de Schipperskaai. Verder dient de Schipperskaai en de Bataviabrug steeds bereikbaar te zijn voor voetgangers en fietsers.
Nabijheid oppervlaktewater, zettingsberekeningen in verband met de grondwatertafelverlaging, lozingspunten in de omgeving, grondwaterwinningen, lozingspunten in de omgeving, parameters voor de grondwateronttrekking en grondwaterzuivering (Fe, Mn, Ca en zwevende stof(SS))	Niet van toepassing
Toegang tot het terrein met zware/grote machines, verkeer	Het terrein is goed te bereiken na de mogelijke aanleg van een werfweg met rijplaten.
Reinigbaarheid van de grond (eventueel op basis van zeefkrommes en uitloogtesten) Biologische degradatie parameters	Er is onduidelijkheid omtrent de haalbaarheid van de fysico chemische reinigbaarheid van de verontreinigde grond met niet-hechtgebonden asbest (< 5 000 mg/kg d.s), omdat de reinigbaarheid van de verontreinigde grond afhankelijk is van het reinigingsproces van de verschillende GRC en geïnstalleerde onderdelen van de wasinstallatie (zoals zwaardwasser, cyclonen, ...). Er wordt uitgegaan dat 50% fysico chemisch kan worden gereinigd en dat 50% dient te worden gestort. Door de aangetroffen niet-hechtgebonden asbest kan de verontreinigde grond op de site niet worden gezeefd of genivelleerd.
Laboratoriumproeven, veldexperimenten, pilootproeven, literatuurgegevens, drijfslagrecuperatietest	Niet van toepassing
Andere grondwaterverontreinigingen in de omgeving of op de locatie zelf	Er zijn verschillende andere bodemverontreinigingen in de omgeving aanwezig die kunnen worden beïnvloed door een grondwaterverlaging.

2.13 Haalbaarheidsonderzoek, pilootproeven, labotesten

In een bodemsaneringsproject worden een aantal bodemsaneringsvarianten uitgewerkt. Het is veelal niet mogelijk om voor al deze bodemsaneringsvarianten een compleet haalbaarheidsonderzoek (laboproeven, pilootproeven, stabiliteitsonderzoek, ...) uit te voeren.

In het kader van betreffend bodemsaneringsproject is geen haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd.

2.14 Stabiliteitsmaatregelen

Gezien de beperkte diepte van de ontgraving is/zijn er geen stabiliteitsstudie, geen zettingsmetingen of geen stabiliteitsmaatregelen noodzakelijk

Hoofdstuk 3 Samenvatting relevante bodemsaneringsconcepten en samenvatting multicriteria-analyse

3.1 Inleiding

Binnen het kader van het BATNEEC principe van het bodemdecreet, moet een gewogen keuze gemaakt worden tussen bodemsaneringsvarianten. In kader van een bodemsaneringsproject moet dit gebeuren via een multicriteria-analyse.

3.2 Technische bodemsaneringsvarianten

Rekening houdende met:

De vastgestelde verontreiniging	asbest
Aard verontreiniging	Historisch
Risico ?	een humaan voor asbest Verspreiding en beleidsmatig risico
Het voorkomen van de verontreiniging	Vaste deel van de aarde
Randvoorwaarden van het terrein	Braakliggend
Situering van de verontreiniging	tot ca. 1,2 m-mv

En de andere randvoorwaarden van het terrein (zie ook vorig hoofdstuk) is enkel ontgraven van het vaste deel van de aarde een mogelijke saneringstechniek.

3.3 Saneringsdoelstellingen

Rekening houdend met het Historisch karakter van de verontreiniging dient de sanering er in eerste instantie op gericht te zijn om het wegnemen van de risico's.

Voor de motivatie in kader van artikel 10 van het bodemdecreet is het belangrijk dat de varianten zoveel mogelijk worden gespreid over de verschillende onderstaande doelstellingen:

- de richtwaarde;
- de bodemsaneringsnorm;
- het risico van de verontreiniging wegnemen voor normaal gebruik van de grond binnen de betrokken bestemming of voor een toekomstige bestemming zoals bepaald in artikel 21 § 1 tweede lid van bodemdecreet. (zie 5.2.2.3);
- het opleggen van gebruiks- of bestemmingsbeperkingen.

In het kader van de historische verontreiniging dient de risico-gebaseerde terugsaneerwaarden bepaald te worden.

3.4 Afwegingsmethodiek eenvoudige toetsing

Niet van toepassing

3.5 Ontgravingsvarianten

Tijdens het opstellen van een ontgravingsvariant zal zich de vraag stellen of bepaalde extra maatregelen om de saneringsdoelstelling te halen te verantwoorden zijn in kader van BATNEEC. De bijkomende kosten mogen niet hoger zijn dan de kostprijs voor het verwijderen van de extra hoeveelheid verontreinigde grond.

3.6 Uitwerking van verschillende relevante bodemsaneringsvarianten

Voor de aanpak van asbestverontreiniging in de bodem dringt een rationalisering zich op. Een volledige verwijdering van asbestverontreiniging houdt een hoge economische en maatschappelijke kost in. Daarom wordt voor asbest de risicogebaseerde aanpak de norm. Deze risicogebaseerde aanpak staat beschreven in de code van goede praktijk van 15/06/2021.

Een historische bodemverontreiniging met asbest wordt gesaneerd door isolatie. Deze isolatie kan gebeuren door het aanleggen van een leeflaag of een verharding of bebouwing. De dikte van de leeflaag moet worden afgestemd op de bestemming en het gebruik van het terrein. Er werden volgende diktes vooropgesteld :

- 30 cm in industriegebied, recreatiezone en natuurgebieden;
- 50 cm in landbouwgebied en voor de bestemming wonen in de situatie waar er geen of weinig contact is met de bodem (zoals verstedelijkt gebied of gemeenschappelijke zones naast bewoning);
- 70 cm bij bestemming wonen, waarbij verondersteld wordt dat vrij intensief gebruik van de open zones naast de woning mogelijk is.

Op basis van de beschreven code van goede praktijk kan de dikte van de leeflaag afgestemd worden op de bestemming van het te saneren terrein, nl. 50 en 70 cm voor respectievelijk de toekomstig bebouwing/verharding en woongebied met intensief gebruik.

Doch in functie van de integratie van de saneringswerken in de toekomstige bouwwerken wordt er gekozen voor een gefaseerde aanpak van saneringsvariant 4, nl. een gefaseerde ontgraving van de asbestverontreiniging met extra inkeuringen van de bouwput met een max. ingeschatte ontgraving van ca. 120 cm. Dit levert een mogelijke win-winsituatie voor Sogent en de projectontwikkelaar (vml. geen restverontreiniging N-HG asbest en veiligheidsmaatregelen i.k.v. verdere herontwikkelingswerken, vml. geen aanleg geotextiel en leeflaag, mogelijks gebruik van het bronperceel als werfzone bij de herontwikkeling van aanpalende percelen, ...).

Hoofdstuk 4 Uitwerking van de gekozen bodemsaneringsvariant

4.1 Voor de start van de bodemsaneringswerken

Voorafgaand aan de uitvoering moet conform art. 104 van het VLAREBO een plaatsbeschrijving worden uitgevoerd.

De aannemer dient voor de duur van de saneringswerken te voorzien t.h.v. het niet-verontreinigde zuidelijk deel van het bronperceel :

- een directiekeet: in deze zone dient te worden voorzien: één ruimte voor de aannemer, één ruimte voor de OVAM/EBSD (incl. breedbandaansluiting) en een ruimte voor de wekelijkse werfvergadering (incl. vergadertafel en stoelen);
- een arbeiderskeet volgens AREB, de code voor het welzijn op het werk en Achilles Zorg en Preventiesysteem voor het schuilen, hangen kleding, zich verzorgen, sanitair en schaften. In de arbeiderskeet dienen steeds PBM aanwezig te zijn voor minimum 4 bezoekers;
- een decontaminatie-unit bestaande uit:
 - een kleedkamer in de propere zone waar de PBM worden aangedaan voor het betreden van de vuile zone (= zone waar de PBM te allen tijde dienen gedragen te worden);
 - een douche tussen de propere en de vuile zone ingericht als sas met vuilzak waarin de gecontamineerde PBM's geplaatst worden en afspoelbassin voor de beschermingsschoenen. De aannemer beschikt over een min. Watervoorraad van 3 m³ en het verontreinigd douchewater wordt opgevangen en ter verwerking afgevoerd;
 - een kleedkamer in de vuile zone.
- Opslagloodsen voor materiaal.
- De aannemer verzekert de netheid en goede staat van de ruimten gedurende de werken.

Om het werfverkeer op de bouwplaats vlot te laten verlopen dient men op de werfwegen (incl. onderfundering met gebroken steenslag) gebruik te maken van rijplaten (mogelijks wateroverlast door vernevelen van water), die op regelmatige basis na de aanvoer/afvoer machinaal nat gereinigd worden.

Het opvragen, opzoeken (via proefsleuven), verwijderen en verwerken van voormalige ondergrondse nutsleidingen en andere ondergrondse massieven.

Het continu bevochtigen (vóór, tijdens en na de saneringswerken i.f.v. de resultaten van de luchtmetingen) van de asbesthoudende gronden en het terrein voor de realisatie van de werken (vnl. aan het graaffront en aan laadpunt container).

Het gecontroleerd saneringsrijp maken van het terrein voor de realisatie van de werken (verwijderen, afvoer en verwerken aanwezige bomen, struiken, hagen, laaggroeiende vegetatie en wortelkluiten + afvoer en verwerken van het groenafval). Bij het wegnemen van

de begroeiing is er op te letten dat geen wortels uitgerukt worden. Het afzagen/afkorten dient net boven het maaiveld te gebeuren.

4.2 Geheel van veiligheidsvoorzieningen

Tijdens het opstellen van dit bodemsaneringsproject werd de standaard risicoanalyse uit hoofdstuk 4 van het deel A van de respectievelijke codes van goede praktijk 'Achilles veiligheid, gezondheid en milieuzorgsysteem voor on-site bodemsaneringswerken' en 'Achilles veiligheid, gezondheid en milieupreventiesysteem voor on-site bodemsaneringswerken' toegepast. Voor het uitvoeren van de werken dienen bijkomende maatregelen te worden toegepast buiten deze vermeld in "de basisregels van goed vakmanschap" terug te vinden in deel A2 van Achilles.

Er zal een veiligheidscoördinatie ontwerp worden uitgevoerd na conformverklaring van het BSP in functie van het op te maken bestek.

Op basis van de niet-hechtgebonden asbest verontreiniging en de gekozen saneringstechniek zullen tijdens de bodemsaneringswerken volgende bijkomende veiligheids- en/of milieumaatregelen getroffen moeten worden (cfr. KB van 02/12/1993 en KB van 16/03/2006):

- De te volgens methode voor het verwijderen/behandelen van grond waarin zich asbest bevindt wordt niet expliciet beschreven of beschouwd in de wetgeving. Evenwel zijn in het bijzonder de bepaling mbt het voorzorgprincipe en goede praktijk onverminderd van toepassing. De methode waarop het werk zal uitgevoerd worden, is vooraf te verduidelijken in een door aannemer op te stellen werkplan (incl. inrichting-, verkeers- en signalistieplan), rekening houdend met de bij de risico analyse weerhouden preventiemaatregelen. Het werkplan is ter beoordeling voor te leggen aan de betrokken partijen en moet op de werkplaats aanwezig zijn;
- Elke werknemer met een specifieke opleiding, veiligheidsintroductie en medisch onderzocht, mogen werkzaamheden met asbestblootstelling uitvoeren (dus ook kraanmachinsten, onderhoudspersoneel, ...);
- Het gebruik van werktuigen met hoge snelheid is verboden (vb. hogedrukreiniger);
- Het werkterrein is op te delen in een vuile zone en een schone zone met tussenin een decontaminatiesluis voor omwisseling van bovenkledij en was mogelijkheid.
- Voertuigen met vervuilde of verdachte grond zijn te reinigen met een automatisch aangestuurd wielenwas (zonder hoge druk) vooraleer ze de vuile zone verlaten. Alle waswater is op te vangen en filteren vooraleer te lozen. Het slijk wordt als asbesthoudend beschouwd en wordt als dusdanig verwijderd;
- Het continu bevochtigen (vóór, tijdens en na de saneringswerken) van de asbesthoudende gronden en het terrein voor de realisatie van de werken (vnl. aan het graafront en aan laadpunt containers/opleggers);
- Het nivelleren van het terrein kan enkel met onverdachte grond.
- De weeromstandigheden tijdens de grondwerken zijn een sterke bepalende factor voor de omvang van de mogelijke verspreiding en blootstelling. Zo mogelijk wordt in overleg met de VC-V en de EBSD niet tijdens aanhoudende droge periodes en sterke

wind gewerkt. Het is per fase van de werken te bekijken of zich in de benedenwindse richting mogelijke receptoren binnen de risicozone van blootstelling bevinden, met zo nodig een aangepaste werkwijze;

- Voorzien van bigbags in vloeistofdichte containers/opleggers voor het niet-hechtgebonden asbest;
- Tijdens periodes van stilstand en afwezigheid is opwaaiing van verdachte/vervuilde grond te vermijden door een aangepaste werkplanning en zo nodig beschermende maatregelen;
- Luchtmetingen: door de EBSD worden dagelijks representatieve omgevingsmetingen, bestaande uit min. 5 verschillende toestellen, uitgevoerd, waarbij de vezelvrijstelling van de asbesthoudende materiaal en bodem tijdens de werken wordt nagegaan. Voor elke bemonstering wordt een telling van de vezels uitgevoerd. Wekelijks gebeurt van de 5 hoogste metingen van die week, één analyses via elektronenmicroscopie (SEM). De meetresultaten worden overgemaakt aan de opdrachtgever, de aannemer, de arbeidsgeneerheer en de VC-V, alsook de wijze waarop de meting werd uitgevoerd. Afhankelijk van de resultaten van de luchtmetingen, het vernevelen of desnoods het afdekken van het ontgravingsfront o.b.v. de omgevingsmetingen, eveneens tijdens non-activiteit van de werf ('s nachts, weekend, bouwverlof, ...);
- Naast de klassieke PBM (helm, veiligheidsschoenen, ...) dienen de arbeiders, machinisten, chauffeurs, EBSD en iedere andere persoon die de ontgravingszone betreedt op het ogenblik van de ontgraving over de nodige persoonlijke beschermingsmiddelen te beschikken die voldoende bescherming bieden bij het verwijderen van niet-hechtgebonden asbest. Het is verplicht om een waterafstotende wegwerpoverall te dragen. Daarnaast dient men ook een wegwerp P3-mondmasker te dragen. Gepaste handschoenen en de nodige schoenenbescherming dienen eveneens te worden voorzien. Bij het aantreffen van vrije asbestvezels in de lucht (cfr. dagelijkse luchtmetingen) wordt een volgelaatsmasker gebruikt. Bij het ontbreken van bovengenoemde PBM's wordt de toegang tot de ontgravingszone geweigerd.
- De graafmachines en andere voertuigen (o.a. de vrachtwagens) hebben een overdrukcabine met filterinstallatie (kwaliteit P3 stoffilter) en airco;
- Tijdens de werken dient de aanwezige infrastructuur in de nabije omgeving van de te saneren percelen proper gehouden te worden. Zo dienen gedurende de periode waarover de saneringswerken lopen, alle wegen en voetpaden in de onmiddellijke omgeving van de percelen minimaal dagelijks machinaal nat gereinigd te worden met een veegwagen na de aan- en afvoer van de gronden en materialen én op eenvoudig verzoek van de EBSD en opdrachtgever;
- De aannemer voorziet duidelijke signalisatieborden (op het terrein als rondom de ontgravingsput) met de waarschuwing dat er op het terrein asbest wordt verwijderd, zodat de omwoners niet in de ontgraving kunnen terecht komen;
- Tijdens de duur van de werken dienen de nodige afsluitingen of hekkens te worden bekleed met stofschermen, zodat hier een duidelijke visuele scheiding ontstaat en er een windluwe zone gevormd wordt. Na verlaten van de werf (na elke werkdag) moet

de werf volledig ontoegankelijk gemaakt worden. Specifieke asbest signalisatie (signalisatielint, gevaarbord met GSM nummer werfleider) wordt duidelijk zichtbaar aan de werftoegang voorzien. Bij de toegangen tot de werf dient de wettelijke verplichte verkeersignalisatie geplaatst (in overleg met de Stad/politie) en in stand gehouden;

- Het voorzien van verlichting in het gebouw en tijdens de wintermaanden m.b.v mobiele LED lichtmasten;
- Alle andere veiligheids- en gezondheidsmaatregelen uit het VG-O en de -maatregelen die genomen dienen te worden op aangeven van de VC-V;
- De ADR reglementering wordt gevolgd;

4.3 Beschrijving van de geplande bodemsaneringswerken

Na het gecontroleerd saneringsrijp maken van het terrein (verwijderen, afvoer en verwerken van aanwezige bomen, struiken, laaggroeiende vegetatie en wortelkluiten + afvoer en verwerken van hoop grond + opbreken en afvoer van oude voormalige omheiningen) kan, op basis van de toekomstige herontwikkeling, het te saneren terrein worden ingedeeld in 2 verschillende zones:

- Het oostelijk deel Kernzone : de zone t.h.v. Gat1/Gat1bis/Gat1tris en B2105 is sterk verontreinigd met niet-hechtgebonden asbest. In functie van de grondreiniging (cfr. brief OVB) wordt de vermoedelijke kern van de verontreiniging laagsgewijs ontgraven tot ca. 50 cm en apart afgevoerd naar een GRC voor inkeuring en verwerking (= $900 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ m}$ = ca. 450 m^3 of 810 ton);
- Het overige onverharde terrein van perceel B818/02B en B818/02C is minder sterk verontreinigd met asbest. Het potentieel humaan risico dat uitgaat van de asbestverontreiniging zal worden geëlimineerd door het ontgraven van de toplaag tot ca. 50 cm-mv (= $2\,270 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ m}$ = 1135 m^3 of 2043 ton).

Na bovenstaande gefaseerde ontgravingen worden door de EBSD bodemstalen genomen en geanalyseerd op asbest in een raster van 16 deelzones om de nieuwe actuele toestand in te schatten voor asbest en SAP.

Indien de toetsingswaarde van 100 mg/kg gewogen asbest wordt overschreden wordt een bijkomende ontgraving uitgevoerd o.b.v. het raster van analyseresultaten.

De verontreinigde zones (= Worst case ingeschat op $2\,270 \text{ m}^2 \times 1,2 \text{ m}$ = $2\,724 \text{ m}^3$ of 4 903,2 ton) worden gecontroleerd ontgraven o.l.v. een EBSD, afgevoerd en tijdelijk apart gestockeerd op een GRC in hopen van 500 m^3 . De verschillende partijen worden door de EBSD in aanwezigheid van het GRC en aannemer bemonsterd en geanalyseerd op het SAP pakket 'grondverzet herkomst niet gekend' + schudtest 8ZM + fractie < $63 \mu\text{m}$ + PFAS + asbest. Op basis van de analyseresultaten, de beslissingsboom asbest en het technisch bestek van de saneringswerken zal de bestemming van de grond worden bepaald.

Er wordt geraamd dat ongeveer 4 093,2 ton verontreinigde grond ontgraven wordt, waarvan 50% fysico chemisch wordt gereinigd en 50% gecontroleerd gestort.

4.4 Afwerking van de gesaneerde locatie

Na de ontgravingswerken (afhankelijke van de restverontreiniging) wordt de bouwput enkel genivelleerd voor later gebruik als werfzone bij de herontwikkelingswerken door de projectontwikkelaar.

Indien er restverontreiniging (> 100 mg/kg gewogen asbest) dient er een geoxtiel en leeglaag van 50 cm niet-verontreinigde grond te worden aangelegd.

4.5 Resultaten te bereiken na uitvoering van de bodemsaneringswerken

Volgende terugsaneerwaarden worden verwacht na uitvoering van de sanering.

Tabel 3-19: Te verwachten resultaten van de bodemsaneringswerken

Medium	Parameter	Top (m-mv)	Basis (m-mv)	Eenheid	Initiële max. waarde	Te verwachten eindresultaat
vaste deel van de aarde	asbest	0	1,2 meter	mg/kg d.s.	75 000	< 100 mg/kg gewogen asbest

Tabel 3-20: Reden restverontreiniging

Medium	Parameter	Reden restverontreiniging
vaste deel van de aarde	asbest	T.h.v. de schipperskaai, Koopvaardijlaan of de aanwezige ondergrondse bunker kan om stabiliteitstechnische redenen restverontreiniging achterblijven. De omvang van de restverontreiniging kan momenteel niet worden ingeschat, maar zal indien technisch mogelijk worden ingeschat tijdens de milieukundige begeleiding van de werken.

4.6 Controle en monitoring van de bodemsaneringswerken

In onderstaande tabel wordt een overzicht weergegeven van het monitoringsplan en de controlemaatregelen tijdens de bodemsaneringswerken.

Tabel 3-21: Monitoringsplan en controlemaatregelen gedurende de bodemsaneringswerken

Omschrijving	Frequentie/duur	Waar/aantal	Analyse
Ontgraving: heterogene verontreiniging			
Controle zettingen	Na aanvulling met leeflaag		Foto's en slagsonderingen
Controlestalen ontgravingsputwanden	> 200 m: $14 + (M - 200) / 100$	16	SAP + asbest
Controlestalen ontgravingsputbodem	$1\ 000\ m^3 \text{ à } < 10\ 000\ m^2$: $10 + (P - 1\ 000) / 250$	16×2	
Controle grote diepte	$1\ 000\ m^3 \text{ à } < 10\ 000\ m^2$: $1 + (P - 1\ 000) / 2\ 500$	2	
Controle aanvulzand	$1 / 500\ m^3$	4 ?	SAP uitgebreid ongekende oorsprong grondverzet + asbest + $1/4x$ PFAS
Controle gestockeerde grond TOP/GRC	$1/500$ ton	10	SAP uitgebreid ongekende oorsprong grondverzet + schudtest + asbest + PFAS + fractie $< 63\ \mu m$
Controle gestockeerde bouwstof TOP/GRC	$1/500$ ton	1	Vlarema pakket + asbest
Uitvoering asbestluchtmetingen en – analyse t.h.v. mogelijke receptoren	Dagelijks, af. van weeromstandigheden en vorige meetresultaten	20×5	Type Niosh 7402 en analyse asbest volgens SEM methode

4.7 Uitvoeringstermijn en planning

Tabel 3-22: *Planningstabel bodemsaneringswerken*

Beschrijving	Gepland	
	Startdatum	Einddatum
Werfinrichting, voorbereidende werken en veiligheidsmaatregelen	Q3 2024	Q3 2024
Ontgraving, leeflaagsanering en afwerking	Q3 2024	Q3 2024
Milieukundige begeleiding van de werken	Q3 2024	Q3 2024
Nazorg (indien restverontreiniging)	Q3 2025	Q3 2028
Totaal	Q3 2024	Q3 2028

4.8 Verwerking van vrijgekomen materiaal

Tabel 3-23: *Hoeveelheden en verwerkingsmethodes*

Omschrijving	Hoeveelheden
	Geraamd
Grondwater	
Onttrokken Grondwater (m ³)	
Verwerking onttrokken grondwater TOTAAL (m ³)	
Verwerkt grondwater – Gebruik in productie of andere nuttige toepassingen (m ³)	
Verwerkt grondwater – Infiltratie (m ³)	
Verwerkt grondwater – Lozing in oppervlaktewater (m ³)	
Verwerkt grondwater – Lozing in riolering (m ³)	
Verwerkt grondwater – Externe verwerking (m ³)	
Lucht	
Onttrokken bodemlucht (Nm ³)	
Geloosd lucht (m ³)	
Vaste Deel van de Aarde	
Uitgegraven bodem (ton)	4 903 ton
Verwerking uitgegraven bodem TOTAAL (ton)	
Verwerking uitgegraven bodem – Off-site – biologisch (ton)	
Verwerking uitgegraven bodem – Off-site – fysico-chemisch (ton)	2 451,5 ton
Verwerking uitgegraven bodem – Off-site – thermisch (ton)	
Verwerking uitgegraven bodem – On-site – biologisch (ton)	
Verwerking uitgegraven bodem – On-site – fysico-chemisch (ton)	
Verwerking uitgegraven bodem – On-site – thermisch (ton)	
Verwerking uitgegraven bodem – On-site berging (ton)	
Verwerking uitgegraven bodem – Hergebruik ter plaatse (ton)	
Verwerking uitgegraven bodem – Uitgegraven bodem – Afvoer naar TOP (ton)	
Verwerking uitgegraven bodem – Uitgegraven bodem – Afvoer naar stortplaats (ton)	2 451,5 ton
Andere	
Verbruikt injectieproduct (kg of L)	
Verwerkt puur product (kg)	
Verbruikt actief kool (kg)	
Opslagtanks	

4.9 Maatregelen milieuveiligheid en arbeidsveiligheid

Tijdens het opstellen van dit bodemsaneringsproject werd de standaard risicoanalyse uit hoofdstuk 4 van het deel A van de respectievelijke codes van goede praktijk ‘Achilles veiligheid, gezondheid en milieuzorgsysteem voor on-site bodemsaneringswerken’ en ‘Achilles veiligheid, gezondheid en milieupreventiesysteem voor on-site bodemsaneringswerken’ toegepast.

Voor het uitvoeren van de werken dienen bijkomende maatregelen te worden toegepast buiten deze vermeld in “de basisregels van goed vakmanschap” terug te vinden in deel A2 van Achilles.

Er is nog geen veiligheidscoördinatie ontwerp uitgevoerd.

Het Koninklijk Besluit van 26 maart 2003 betreffende het welzijn van de werknemers die door explosieve atmosferen gevaar kunnen lopen (omzetting van de ATEX 137 richtlijn) is eveneens bij het uitvoeren van bodemsaneringen van toepassing. In Bijlage 7 wordt het explosiegevaar ten gevolge van bodemsaneringswerken getoetst.

Op basis van de soort verontreiniging en de gekozen saneringstechniek zullen tijdens de bodemsaneringswerken bijkomende veiligheids- en/of milieumaatregelen getroffen moeten worden.

4.10 Nazorg

Voor de beschouwde bodemsaneringstechniek en afhankelijk van de mogelijke restverontreiniging worden volgende maatregelen van bewaking, controle en zo nodig herstel om de mens of het milieu te blijven beschermen tegen de risico's van de bodemverontreiniging na bodemsanering voorgesteld.

Tabel 3-24 Nazorgplan

Maatregelen in functie van in standhouden en goede werking van saneringsinfrastructuur	Frequentie/duur	Waar/aantal	Analyse
-	-	-	-
Maatregelen in functie van de kwaliteit van de bodem	Frequentie/duur	Waar/aantal	Analyse
Nazicht instandhouding van de aangelegde leeflaag, onderhoud van de afdek na de herontwikkeling	Jaarlijks gedurende 3 jaar	Gehele saneringslocatie	Foto's en indien noodzakelijk analyse op SAP + asbest

4.11 Nabestemming

Tabel 3-25: bestemming van terrein

Bestemming	Omschrijving
Huidige bestemming terrein	Industriegebied volgens gewestplan
Wijziging van gebruik binnen bestemming	Woonzone en zones voor publiek groen volgens RUP 135 Oude Dokken

Tabel 3-26: Potentiële risico's

Risico	Omschrijving
Aanwezigheid potentiële risico's na uitvoering van de bodemsanering	Neen
Potentieel risico ten gevolge van wijziging in de verontreinigingssituatie	Ja, de mogelijke restverontreiniging met asbest onder een leeflaag kan worden opgevat als een restverontreiniging zonder actueel risico, een potentieel risico blijft sowieso bestaan, waardoor een gebruiksadvies wordt opgelegd, namelijk: ingeval van grondverzet (graven in gronden).
Potentieel risico ten gevolge van wijziging terreininrichting	
Potentieel risico ten gevolge van wijziging in terreingebruik	

In onderstaande tabel worden de mogelijke gebruiksadviezen na uitvoering van de bodemsanering opgelijst.

Tabel 3-27: Niet-limitatief overzicht van de mogelijk van toepassing zijnde gebruiksadviezen (GA) na uitvoering bodemsanering

Code	Omschrijving van de werken	Standaardzinnen (volgens e-loket en bodemattest)	Mogelijke risico's of impact bij deze werken door de verontreiniging	Mogelijkheden, acties of maatregelen die van toepassing kunnen zijn voor de verontreiniging (afhankelijk van de voorziene werken)	Motivatie voor toekenning
GA1	Grondverzet/graven in gronden	Door de grondverzetregeling zijn er beperkingen voor het gebruik van de uitgegraven bodem. Bij graafwerken is het aangewezen om maatregelen te nemen om blootstelling aan de verontreiniging te voorkomen.			
GA1a	Grondverzet	Door de grondverzetregeling zijn er beperkingen voor het gebruik van de uitgegraven bodem.	<ul style="list-style-type: none"> • Extra kosten als de afgevoerde bodem gereinigd moet worden. • Impact op het nieuw ontwerp 	<ul style="list-style-type: none"> • Opmaak technisch verslag: bijkomende staalname en analyse nodig, inclusief een her-evaluatie van de gekende verontreiniging in functie van de geplande werken. • Hergebruik van gronden binnen of buiten de kadastrale werkzone – te bepalen op basis van het technisch verslag. • Afvoer en verwerking van bodem – te bepalen op basis van het technisch verslag. • Actualisatie van de risico-evaluatie uitvoeren om mogelijkheden voor hergebruik van bodem te evalueren – te bepalen op basis van het technisch verslag. • Ontwerp afstemmen op de gekende resultaten (bijvoorbeeld: locatie van de te ontgraven zone / kelder aanpassen). 	<ul style="list-style-type: none"> • Concentraties in het vaste deel van de aarde > richtwaarde
GA1b	Graven in gronden / uitvoering van handelingen in de verontreinigde zone	Bij graafwerken is het aangewezen om maatregelen te nemen om blootstelling aan de verontreiniging te voorkomen.	<ul style="list-style-type: none"> • Directe blootstelling aan de verontreiniging, werknemers worden aan de verontreiniging blootgesteld tijdens de werken. • Blootstelling door inhalatie van lucht. 	<ul style="list-style-type: none"> • Milieukundige begeleiding of toezicht bij de ontgraving – te bepalen op basis van technisch verslag. • Actualisatie van de risico-evaluatie uitvoeren om eventuele risico's bij blootstelling aan de verontreiniging te evalueren. • Persoonlijke beschermingsmiddelen voorzien bij graafwerken of handelingen in de verontreinigde zone (kleine werken, particulieren). • Een specifieke risicoanalyse opmaken rond arbeidsveiligheid – uit te voeren door de preventieadviseur van het bedrijf waar de werken uitgevoerd worden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Concentraties in het vaste deel van de aarde > bodemsaneringsnorm type III • Diepte < 70 cm-mv

In onderstaande tabel worden de gebruiksbeperkingen en bestemmingsbeperkingen toegelicht, indien van toepassing.

Tabel 3-28: Gebruiksbeperkingen en bestemmingsbeperkingen na uitvoering bodemsanering

	Omschrijving
Gebruiksbeperkingen	Niet van toepassing
Bestemmingsbeperkingen	Niet van toepassing

4.12 Impact van de bodemsaneringswerken op de omgeving

Op de omgeving worden effecten verwacht ten gevolge van de uitvoering van de bodemsanering.

Tabel 3-29: De weerslag van de uitvoering van de bodemsaneringswerken op de omgeving

Nadelige effecten	Omgeving
Grondwaterverlaging	Niet van toepassing
Oppervlaktewater	Niet van toepassing
Geurhinder	Niet van toepassing
Geluidshinder	Tijdens de saneringswerken is geluidshinder mogelijk
Stofhinder	Mogelijke stofhinder zal vermeden worden door het sproeien/vernevelen met water van het te saneren terrein
Trillingen	Tijdens de saneringswerken is hinder door trillingen mogelijk
Verkeershinder	Tijdens de saneringswerken is verkeershinder mogelijk
Landschapsaanpassing	Geen
Fauna en flora wijzigingen	Beperkt
Verspreiding van verontreiniging in de omgeving	Mogelijke stofhinder zal vermeden worden door het sproeien/vernevelen met water van het te saneren terrein
Andere grondwaterwinningen (vermindering potentieel debiet of aantrekking)	Niet van toepassing

4.13 Impact van de bodemsaneringswerken op de te saneren gronden

Op de te saneren gronden worden geen effecten verwacht ten gevolge van de uitvoering van de bodemsanering.

4.14 Impact op de bodemsaneringswerken door de activiteiten in de omgeving

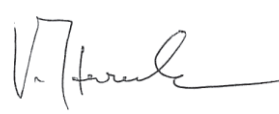
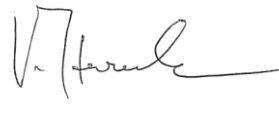
Gezien verscheidene bouwprojecten gelijktijdig bezig zijn en de saneringswerken eveneens in die periode wordt uitgevoerd is een goed overleg tussen de verschillende partijen noodzakelijk (o.a. gemeenschappelijke werfvergaderingen met veiligheidscoördinatoren, afsluiten van de werf met herrashekkens, ...)

Hoofdstuk 5 Verklaring en ondertekening

De bodemsaneringsdeskundige verklaart:

- dat dit rapport is uitgevoerd volgens de standaardprocedure voor bodemsaneringsproject en beperkt bodemsaneringsproject;
- dat de bindende, richtinggevende en relevante adviserende elementen zijn opgenomen in het rapport en dat hij van oordeel is dat de elementen die niet vermeld zijn in het rapport, ook niet van toepassing zijn;
- dat hij voor het uitvoeren van deze opdracht niet in onverenigbaarheid verkeert of dat hij bij een situatie van onverenigbaarheid beheersmaatregelen heeft genomen;
- dat dit rapport representatief is voor de verontreinigingstoestand van de onderzoekslocatie;
- dat de inhoud van het rapport overeenkomt met de digitale gegevens;
- dat de volgende informatie – die in de xml-bestand aan de OVAM is aangeleverd – de juridisch bindende is: administratieve gegevens en kadastrale gegevens in het juiste locatietype.

Datum: 3-11-2023

	Naam van de deskundige (natuurlijke persoon)	Handtekening
De persoon die beschikt over de individuele handtekeningsbevoegdheid (VLAREL artikel 53/4 §1, tweede lid):	Hendrik Van Herzeele	
De kwaliteitsverantwoordelijke bij de bodemsaneringsdeskundige voor dit (beperkt) bodemsaneringsproject:	Wannes Van Hoecke	Wannes Van Hoecke (Signature) <small>Digitally signed by Wannes Van Hoecke (Signature) Date: 2023.11.10 14:24:29 +01'00'</small>
De persoon die de bodemsaneringsdeskundige rechtsgeldig kan vertegenwoordigen tegenover derden:	Wim DeKeyser	Wim DeKeyser (Signature) <small>Digitally signed by Wim DeKeyser (Signature) Date: 2023.11.10 18:32:40 +01'00'</small>
Auteur:	Hendrik Van Herzeele	
Controle:	Lauren Van Oudenhove	Lauren Van Oudenhove (Signature) <small>Digitally signed by Lauren Van Oudenhove (Signature) Date: 2023.11.10 14:07:57 +01'00'</small>