

**EERSTE GEFASEERD
BODEMSANERINGSPROJECT**

**DEEL III
RAPPORT**

**VLABOTEX VZW
KONING ALBERTSTRAAT 68 TE 8520 KUURNE**

EB1901/050
ENVIROSOIL NV
OVAM DOSSIERNUMMER: 58304
VLABOTEX DOSSIERNUMMER: 0363

INHOUDSOPGAVE

<i>HOOFDSTUK 1: Technische samenvatting</i>	1
<i>HOOFDSTUK 2: Aanleiding voor het bodemsaneringsproject</i>	2
<i>HOOFDSTUK 3: Randvoorwaarden en uitgangspunten</i>	4
3.1. Situering van de locatie	4
3.2. Specifieke wetgeving die een invloed kan hebben op de wijze waarop de bodemsaneringswerken kunnen worden uitgevoerd	4
3.3. Beknopte historiek	4
3.4. Geologische en hydrogeologische gegevens	5
3.5. Bijkomende onderzoeksverrichtingen	6
3.6. Karakterisatie van de vastgestelde bodemverontreinigingen	8
3.7. Saneringstechnische randvoorwaarden	9
<i>HOOFDSTUK 4: Uitwerking van verschillende relevante bodemsaneringsvarianten en BATNEEC-afweging</i>	13
4.1. Haalbaarheidsonderzoek	13
4.2. Opstellen van de bodemsaneringsvarianten	13
4.3. Uitwerking van de varianten	18
4.4. Multicriteria analyse voor BATNEEC-afweging	24
<i>HOOFDSTUK 5: Uitwerking van de gekozen saneringsvariant</i>	25
5.1. Voorbereidende werkzaamheden	25
5.2. Beschrijving van de voorgestelde techniek	25
5.3. Afwerking van de gesaneerde zone	26
5.4. Te bereiken resultaten na uitvoering van de werken	27
5.5. Monitoringsplan en controlemaatregelen gedurende de bodemsaneringswerken	28
5.6. Uitvoeringstermijn en -planning	28
5.7. Verwerking van de verontreinigde stoffen of delen van de bodem of opstallen	29
5.8. Beschrijving van de maatregelen die zullen worden genomen om zowel de milieuveiligheid als de arbeidsveiligheid te verzekeren bij de uitvoering van de bodemsaneringswerken	30
5.9. Nazorgplan	30
5.10. Nabestemming	31
5.11. Weerslag van de bodemsaneringswerken op de belendende percelen	35
5.12. Impact van de activiteiten op de naburige gronden op de bodemsanering	35
<i>HOOFDSTUK 6: Gegevens over eventuele vergunningsplichtige activiteiten in het kader van de bodemsaneringswerken</i>	36
6.1. Milieueffectrapportage en omgevingsveiligheidsrapportage	37
6.2. Activiteiten waarvoor een bijkomend advies noodzakelijk is	39
6.3. Vergunningsplichtige inrichtingen of activiteiten krachtens titel V van het DABM	41
6.4. Watertoets	43
6.5. Vergunningsplichtige handelingen krachtens titel IV, hoofdstuk II van de Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening	44
<i>HOOFDSTUK 7: Verklaring en ondertekening</i>	45
<i>HOOFDSTUK 8: Overzicht van de bijlagen</i>	47

LIJST VAN COURANT GEBRUIKTE AFKORTINGEN

µg/l	Microgram per liter
APA	Algemeen plan van aanleg
BBO	Beschrijvend bodemonderzoek
BG	Bovengronds
BPA	Bijzonder plan van aanleg
BSN	Bodemsaneringsnorm
BTEX	Benzeen, toluen, ethylbenzeen en xylenen
BTEXN	BTEX en naftaleen
BSP	Bodemsaneringsproject
bBSP	Beperkt bodemsaneringsproject
CMA	Compendium voor monstername en -analyse
DAEB	Duidelijke aanwijzing van een ernstige bodemverontreiniging
DCM	Dichloormethaan
DOV	Databank ondergrond Vlaanderen
DS	Droge stof
EBSD	Erkend bodemsaneringsdeskundige
Ec	Geleidbaarheid
EEO	Eindevaluatieonderzoek, synoniem voor EER
EER	Eindevaluatierapport, synoniem voor EEO
EOX	Extraheerbare organische halogenen
KWS	Koolwaterstoffen
MAK	Mono-aromatische koolwaterstoffen
MO	Minerale olie (C ₁₀ -C ₄₀ , tenzij anders vermeld)
MON	Monitoring
MS	Massaspectrometrie
MTBE	Methyl- <i>tert</i> -butylether
mg/kg DS	Milligram per kilogram droge stof
m-mv	Meter onder het maaiveld
m+R	Meter boven het referentiepeil
m TAW	Meter boven het referentiepeil van de Tweede Algemene Waterpassing
OBBO	Oriënterend en beschrijvend bodemonderzoek
OBO	Oriënterend bodemonderzoek
OG	Ondergronds
OVAM	Openbare Afvalstoffenmaatschappij voor het Vlaamse Gewest
PAK	Polycyclische aromatische koolwaterstoffen
PCB	Polychloorbifenyyl
PER	Tetrachlooretheen
pH	Zuurtegraad
R	Referentiepeil
RGW	Risicogrenswaarde
RUP	Ruimtelijk uitvoeringsplan
RW	Richtwaarde
SAP	Standaard analysepakket: Vaste deel aarde: droge stof, zware metalen (8), PAK's (16) en minerale olie Grondwater: zware metalen (8), minerale olie, VOCl, BTEX, pH, T en Ec
SW	Streefwaarde
T	Temperatuur
TBA	<i>Tert</i> -butylalcohol
TRI	Trichlooretheen
TSW	Terugsaneerwaarde
TW	Toetsingswaarde
VC	Vinylchloride
VLAREBO	Vlaams Reglement Bodemsanering 2008 (14 december 2007 en wijzigingen)
VOCl	Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen

LIJST VAN TABELLEN

- Tabel I-1: Administratieve gegevens van het rapport
- Tabel I-2: Identificatie van de betrokken te saneren percelen waar werken op plaatsvinden
- Tabel I-3: Identificatie van de betrokken te saneren percelen waar geen werken op plaatsvinden
- Tabel I-4: Identificatie van de betrokken hinderlocaties
- Tabel III-1: Samenvatting saneringsconcepten
- Tabel III-2: Geologische opbouw op basis van literatuur
- Tabel III-3: Geologische opbouw op basis van de uitgevoerde boringen
- Tabel III-4: Grondwatergegevens
- Tabel III-5: Volumeschatting verontreiniging met VOCI/VC in het vaste deel van de aarde en in het grondwater
- Tabel III-6: Volumeschatting verontreiniging met minerale olie in het vaste deel van de aarde en in het grondwater
- Tabel III-7: Volumeschatting verontreiniging met minerale olie in het vaste deel van de aarde en verontreiniging met minerale olie en BTEXN in het grondwater (+ drijfslaag)
- Tabel III-8: Vergunde grondwaterwinningen in de buurt van de onderzoekslocatie
- Tabel III-9: Resultaten grondwaterzuiveringspakket
- Tabel III-10: Overzicht verschillende saneringstechnieken
- Tabel III-11: Overzicht van de relevante saneringsvarianten en saneringsdoelstellingen
- Tabel III-12: Overzicht van de kostprijsraming per variant
- Tabel III-13: Overzicht van de terugsaneerwaarden per variant (vaste deel van de aarde)
- Tabel III-14: Overzicht van de terugsaneerwaarden per variant (grondwater)
- Tabel III-15: Overzicht te verwachten resultaten van de bodemsaneringswerken
- Tabel III-16: Overzicht onderzoeksinspanningen tijdens en na de werken
- Tabel III-17: Uitvoeringstermijn en planning van de werken
- Tabel III-18: Overzicht debieten en verwerkingsmethoden
- Tabel III-19: Overzicht gebruiksadviezen per perceel
- Tabel III-20: Overzicht aan te schrijven instanties voor bodemsaneringsprojecten
- Tabel III-21: Overzicht aangevraagde rubrieken
- Tabel III-22: Overzicht maximale concentraties per parameter in het effluent
- Tabel III-23: Samenvatting gegevens lozing
- Tabel III-24: Watertoets – toets van het gezond verstand
- Tabel III-25: Namen en handtekeningen conform artikel 53/4 van het VLAREL

HOOFDSTUK 1: TECHNISCHE SAMENVATTING

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de bodemsaneringstechnieken die zullen toegepast worden.

Tabel III-1: Samenvatting saneringsconcepten

Medium	Verontreinigingsgroepen	Saneringsconcept
Vaste deel van de aarde	VOCI Minerale olie	Grondsanering: off-site reiniging
Grondwater	VOCI Minerale olie Ethylbenzeen, Xyleen, Naftaleen	Grondwatersanering: grondwateronttrekking
Drijfslag/zaklaag	Minerale olie	Grondsanering: off-site reiniging
Lozingspunt grondwater	Riolering - hemelwaterstelsel	
Waterzuiveringsinstallatie	Olie-waterafscheider	Luchtstrippen Filtratie op actiefkool
Luchtzuiveringsinstallatie	-	
Geraamde kostprijs (excl. BTW)	€476.230,00	

HOOFDSTUK 2: AANLEIDING VOOR HET BODEMSANERINGSPROJECT

In opdracht van Vlabotex vzw werd door Envirosoil nv in de periode februari 2019 – januari 2021 een gefaseerd bodemsaneringsproject uitgevoerd naar aanleiding van de vastgestelde verontreiniging met VOCl/VC en minerale olie in het vaste deel van de aarde ter hoogte van de voormalige droogkuisactiviteiten en met minerale olie en BTEX in het vaste deel van de aarde ter hoogte van de voormalige mazouttanks OT4 en BT5. Dit onderzoek werd uitgevoerd op het terrein kadastraal gekend als: West-Vlaanderen, Kuurne, afdeling 1, sectie C, perceelnummer 180W12 (bronperceel).

Op het terrein werd op 2 september 2009 een oriënterend bodemonderzoek opgemaakt door Amibo BVBA (getiteld *“Oriënterend bodemonderzoek Ex-droogkuis Sirius bvba, Koning Albertstraat +68 te Kuurne”*) naar aanleiding van een overdracht grond en sluiting bedrijf. Er werd een verontreiniging met VOCl/VC en minerale olie vastgesteld in het vaste deel van de aarde en het grondwater. Na uitvoering van het oriënterend bodemonderzoek werd het uitvoeren van een beschrijvend bodemonderzoek noodzakelijk geacht.

In navolging van het oriënterend bodemonderzoek werd door Envirosoil nv in de periode oktober 2016 – januari 2019 een beschrijvend bodemonderzoek uitgevoerd (getiteld *“Beschrijvend bodemonderzoek Deel kern + pluim, Vlabotex VZW, Koning Albertstraat 68 te 8520 Kuurne”*) en gerapporteerd op 14 januari 2019 (met referentie EB1612/041, EB1706/065, EB1709/025, EB1804/039 en EB1806/053). Na uitvoering van het beschrijvend bodemonderzoek werden volgende verontreinigingen beschreven:

- VOCl/VC in het vaste deel van de aarde ter hoogte van de voormalige droogkuismachines en opslag PER (ref. 1). Voor deze verontreiniging is er een saneringsplicht.
- VOCl/VC in het grondwater ter hoogte van de voormalige droogkuismachines en opslag PER (ref. 2). Voor deze verontreiniging is er een saneringsplicht.
- Minerale olie in het vaste deel van de aarde ter hoogte van de voormalige droogkuismachines (ref. 3). Voor deze verontreiniging is er een saneringsplicht.
- Minerale olie in het vaste deel van de aarde ter hoogte van de voormalige mazouttanks OT4 en BT5 (ref. 4). Voor deze verontreiniging is er een saneringsplicht.
- Minerale olie in het grondwater ter hoogte van de voormalige droogkuismachines (ref. 6). Voor deze verontreiniging is er een saneringsplicht.
- Minerale olie en BTEX in het grondwater ter hoogte van de voormalige mazouttanks OT4 en BT5 (ref. 7). Voor deze verontreiniging is er een saneringsplicht.
- Minerale olie en BTEX in het grondwater (drijfslag) ter hoogte van de voormalige mazouttanks OT4 en BT5 (ref. 8). Voor deze verontreiniging is er een saneringsplicht.
- Minerale olie in het grondwater ter hoogte van de voormalige tanks OT1, OT2 en OT3 (ref. 9). Voor deze verontreiniging is er geen saneringsplicht.
- Minerale olie in het vaste deel van de aarde ter hoogte van de voormalige tanks OT1, OT2 en OT3 (ref. 10). Voor deze verontreiniging is er geen saneringsplicht.

OVAM sluit zich aan bij de aard en ernst van de bodemverontreiniging zoals geformuleerd in het beschrijvend bodemonderzoek (referentie uitspraak aard en ernst AE-20715).

Betreffende de saneringsplichtige verontreiniging met VOCl/VC in het grondwater werd in februari 2019 een pilootproef opgestart (injectie van koolstofbron op een aantal peilbuizen). In de periode maart 2019 – mei 2020 verschillende monitoringsrondes uitgevoerd. Op basis van de resultaten tot dan werd in mei 2020 een nieuwe injectieronde met koolstofbron (incl. ent) uitgevoerd. De monitoring in het kader van de pilootproef is nog lopende.

Motivatie gefaseerde aanpak

Omwille van volgende redenen wordt een gefaseerde aanpak voorgesteld:

- 1) Er komt een duidelijk te onderscheiden kern- en pluimzone voor
- 2) Een gefaseerde aanpak maakt het mogelijk om de ondiepe kern van de verontreiniging snel en efficiënt te verwijderen (er staat tevens een nieuwbouwproject gepland voor de site).
- 3) Gelet op de omvang (zowel horizontaal als verticaal) van de verontreiniging op grotere diepte is op heden een pilootproef lopende die duiding moet geven over de haalbaarheid van een gestimuleerde natuurlijke afbraak van de grond- en grondwaterverontreiniging op grotere diepte
- 4) Een gefaseerde aanpak zal een positief effect hebben op de grondwaterverontreiniging (door actieve aanpak van de kernzone wordt een positief effect verwacht op de pluimzone gezien het grootste deel van de vuilvracht verwijderd zal worden)
- 5) De voorgestelde saneringstechniek voor de ondiepe (ontgraving) en diepe verontreiniging (nog te bepalen in-situ saneringstechniek) is anders

Onderhavig gefaseerd bodemsaneringsproject betreft aldus de sanering van de vastgestelde, saneringsplichtige ondiepe verontreinigingen in het vaste deel van de aarde met VOCl/VC (ref. 1) en met minerale olie (ref. 3 en 4). Gelet op de beperkte omvang van de verontreiniging in het grondwater met minerale olie (ref. 6) en minerale olie en BTEX (ref. 7 en 8) wordt verwacht dat een actieve aanpak (ontgraving) in het vaste deel van de aarde voldoende zal zijn om voor deze verontreinigingen de saneringsdoelstelling te behalen (contour vaste deel en grondwater zijn quasi gelijk).

HOOFDSTUK 3: RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN

3.1. SITUERING VAN DE LOCATIE

De onderzoekslocatie is gelegen aan de Koning Albertstraat 68 te 8520 KUURNE en situeert zich in een woongebied in het centrum van Kuurne. Het terrein is kadastraal gekend als West-Vlaanderen, Kuurne, afdeling 1, sectie C, perceelnummer 180W12 en heeft een totale oppervlakte van 2.499 m² (bronperceel). De kadastrale gegevens zijn bijgevoegd in *Bijlage 1*.

Het terrein situeert zich op het topografische kaartblad 29/2. De Lambert-coördinaten van het centrale punt van de site zijn (X,Y) = (74.097 m, 171.628 m). De hoogte ten opzichte van het referentiepunt van de Tweede Algemene Waterpassing (TAW) bedraagt ca. + 14 m TAW. Voor de topografische kaart wordt verwezen naar *Bijlage 30*.

Volgens het gewestplan is het terrein gelegen in een woongebied (bodembestemmingstype III).

Volgend RUP is van kracht:

- GRUP "Afbakening regionaalstedelijk gebied Kortrijk", dd. 20 januari 2006, waarbij de onderzoekslocatie een bestemming als woongebied krijgt. Dit wijzigt het bestemmingstype niet
- RUP "Leieboorden", dd. 1 september 2011, waarbij een deel van de verspreidingspercelen aan de Harelbeeksestraat een bestemming voor wonen en centrumfuncties krijgen. Dit wijzigt het bestemmingstype niet

Het terrein is vlak. De omliggende terreinen betreffen woningen.

Volgende functiewijzigingen zijn gepland:

- Op het bronperceel is voorzien om 10 nieuwbouwwoningen te bouwen (3 gesloten woningen en 7 half-open woningen). De voorziene woningen bevinden zich aan de straatkant, meer centraal op het terrein en ter hoogte van de noordwestelijke uitloper van het perceel

De foto's van de onderzoekslocatie zijn terug te vinden in *Bijlage 2*.

3.2. SPECIFIEKE WETGEVING DIE EEN INVLOED KAN HEBBEN OP DE WIJZE WAAROP DE BODEMSANERINGSWERKEN KUNNEN WORDEN UITGEVOERD

Als de bodemsaneringswerken handelingen, inrichtingen of activiteiten omvatten die meldings- of vergunningsplichtig zijn krachtens titel V van het decreet van 5 april 1995 houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid (DABM) of krachtens titel IV, hoofdstuk II, van de Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening (VCRO), geldt het conformiteitsattest van het bodemsaneringsproject als meldingsakte of omgevingsvergunning (Bodemdecreet art. 54).

3.3. BEKNOPTE HISTORIEK

Sinds 1954 werd op het terrein een droogkuis uitgebaat. Voor de droogkuisactiviteiten werd voornamelijk tetrachlooretheen gebruikt. In de jaren zeventig werd gedurende enkele jaren eveneens white-spirit gebruikt. In 2001 werden alle activiteiten stopgezet. Sommige risico-inrichtingen waren nadien wel nog aanwezig. Bij de voormalige activiteiten waren verschillende ondergrondse mazouttanks (OT1 t.e.m. OT4) en bovengrondse tanks voor mazout (BT5), lichte fuel (BT6), zware stookolie (BT7) en tetrachlooretheen (BT8) aanwezig. In de jaren '70 werd één van de ondergrondse tanks OT1, OT2 en OT3 gebruikt voor de opslag van white spirit.

Ondertussen werden alle gebouwen afgebroken en is het terrein braakliggend.

De situering van de gebouwen en de relevante infrastructuur is aangeduid op de plannen in *Bijlage 31*.

Er zijn geen voorzorgsmaatregelen, veiligheidsmaatregelen of gebruiksbepalingen van toepassing.

Er werden nog geen vrijwillige acties ondernomen met betrekking tot het beheersen van de verontreiniging.

3.4. GEOLOGISCHE EN HYDROGEOLOGISCHE GEGEVENS

In onderstaande tabellen worden de geologische opbouw ter hoogte van de onderzoekslocatie en de grondwatergegevens weergegeven. Hiervoor werden onder andere de geologische kaarten, de beschikbare gegevens op DOV en de bestaande boorprofielen geraadpleegd.

Tabel III-2: Geologische opbouw op basis van literatuur

Diepte (m-mv)	Textuur	Heterogeniteit en gelaagdheid	Stratigrafie	Doorlatendheid		OM (%)	Klei (%)	Opm.
				Decimaal (m/d)	Beschrijving			
0 – 20	Zand, leem, klei	Heterogeen	Kwartair	-	Goed doorlatend	1,0	11,9	-
20 – 35	Kleiige grove silt	Met kleilagen	Form. v. Kortrijk Lid v. Moen	-	Slecht doorlatend	-	-	-

De doorlatendheid werd bepaald op basis van literatuurgegevens¹.

Tabel III-3: Geologische opbouw op basis van de uitgevoerde boringen

Diepte (m-mv)	Textuur	Heterogeniteit en gelaagdheid	Stratigrafie	Doorlatendheid		OM (%)	Klei (%)	Opm.					
				Decimaal (m/d)	Beschrijving								
0 – 1,0	Zand	Heterogeen	Kwartair	0,5 – 1,0	Doorlatend	1,0	11,9	-					
1,0 – 2,5	Zand	Matig kleiig											
2,5 – 4,0	Zand	Sterk siltig		0,1 – 0,5	Matig doorlatend	1,0	15,6	-					
4,0 – 8,4	Leem	Sterk zandig											
8,4 – 13,2	Klei	Sterk siltig							0,01 – 0,1	Slecht doorlatend	1,0	15,0	-
13,2 – 16,8	Klei	Matig zandig en/of Uiterst siltig											
16,8 – 18,0	Zand	Sterk siltig							0,1 – 0,5	Matig doorlatend	1,0	7,8	-
18,0 – 19,2	Klei	Matig zandig											

De doorlatendheid werd bepaald op basis van de stalen PB303 (2,0 – 2,5 m-mv), PB303 (3,5 – 4,0 m-mv), PB400 (2,5 – 3,0 m-mv), PB500 (2,0 – 2,5 m-mv), PB700 (6,0 – 6,6 m-mv), PB700 (8,4 – 9,0 m-mv), PB700 (12,0 – 12,6 m-mv), PB700 (13,2 – 13,8 m-mv), PB700 (15,6 – 16,2 m-mv), PB700 (17,4 – 18,0 m-mv), PB700 (18,0 – 18,6 m-mv), PB701 (3,0 – 3,6 m-mv), PB701 (4,8 – 5,4 m-mv), PB701 (7,8 – 8,4 m-mv), PB701 (10,2 – 10,8 m-mv) en PB701 (18,0 – 18,6 m-mv). tijdens het beschrijvend bodemonderzoek dd. 14 januari 2019.

¹ Bron: Lebbe L. & A. Vandenbohede (2004). Ontwikkeling van een lokaal axi-symmetrisch model op basis van de HCOV-kartering ter ondersteuning van de adviesverlening voor grondwaterwinningen. Vakgroep Geologie en Bodemkunde, UGent

Tabel III-4: Grondwatergegevens

Diepte grondwatertafel	Ca. 1,8 m-mv
Vermoedelijke grondwaterstromingsrichting	Oostelijk tot zuidoostelijk (cfr. BBO dd. 14.01.2019)
Kwetsbaarheid	Zeer kwetsbaar (Ca1)
Brak of zout water	Niet van toepassing
Grondwaterwinningen (< 500 m)	Ja, zie <i>Bijlage 3</i> en <i>Bijlage 30</i>
Grondwaterwinningen op het terrein	Nee, zie <i>Bijlage 3</i> en <i>Bijlage 31</i>
Relevante bemalingen in de omgeving	Niet gekend
Drinkwaterwinningen en of beschermingszones (< 2 km)	Nee, zie <i>Bijlage 3</i> en <i>Bijlage 30</i>
Kwelzones in de omgeving	Niet van toepassing

Er wordt wel invloed verwacht van de grondwaterwinningen, aangezien de dichte grondwaterwinning zich op ca. 420 m bevindt en deze zich aan de andere kant van de Leie bevindt. Tevens bevinden zich ter hoogte van en in de nabij omgeving van de verontreinigde zone enkele niet vergunde, private grondwaterwinningen.

De grondwaterkwetsbaarheid zoals vermeld op de grondwaterkwetsbaarheidskaart stemt overeen met de lokale geologie (zandige watervoerende laag met een zandig/lemige deklaag of een deklaag van minder dan 5 m dik).

3.5. BIJKOMENDE ONDERZOEKSVERRICHTINGEN

Er werden geen hiaten vastgesteld in het conform verklaarde beschrijvend bodemonderzoek dd. 14 januari 2019. De laatste analyseresultaten dateren van september 2018. Aangezien de resultaten van het grondwater ouder zijn dan 2 jaar, dienen ze geactualiseerd te worden.

Gelet op de omvang van de grondwaterverontreiniging (zowel naar horizontale als naar verticale verspreiding toe) werd in februari 2019 een pilootproef opgestart (injectie met koolstofbron). De pilootproef is op heden nog steeds lopende. In het kader van deze pilootproef werden 3 nieuwe peilbuizen bijgeplaatst; PB710 (F:14 – 15 m-mv), PB710bis (F: 10 – 11 m-mv) en PB800 (F: 12 – 13 m-mv).

Daarnaast werd in december 2019 een MIP-campagne (EnISSA) uitgevoerd waarbij 4 MIP-sonderingen uitgevoerd werden om de kernzone, zowel horizontaal als verticaal, beter in beeld te brengen (MIP1 t.e.m. MIP4).

De resultaten van de verschillende monitoringsrondes worden besproken in het op te maken tweede gefaseerd bodemsaneringsproject. In onderstaande tabellen worden enkel de relevante gegevens voor huidig bodemsaneringsproject vermeld.

De boorprofielen werden toegevoegd in *Bijlage 5*. Voor de analysecertificaten wordt verwezen naar *Bijlage 6*. In *Bijlage 8* zijn de toetsingstabellen opgenomen. In *Bijlage 4* werden de resultaten van de MIP-campagne toegevoegd.

De conclusies van het voorgaand bodemonderzoek blijven geldig. Er zijn geen wijzigingen in de blootstellingswegen, de urgentieklasse of de volumeraming.

Tabel III-5: Volumeschatting verontreiniging met VOCI/VC in het vaste deel van de aarde en in het grondwater

Drempel	Top (m-mv)	Basis (m-mv)	Oppervlakte contour (m ²)	Porositeit	Volume (m ³)	Vuilvracht (kg)
Vaste deel aarde						
KERN	1,2	5,0	569	-	2.160	3.272,8
	5,0	18,5	159	-	2.145	367,2
> BSN	0,0	18,5	1.585	-	29.325	3.696,1
> RW	0,0	18,5	3.218	-	59.535	3.709,6
Grondwater						
KERN	1,8	5,0	569	25 %	455	78,0439
	5,0	18,5	159	25 %	535	23,0713
> BSN	1,8	18,5	4.182	25 %	17.460	119,1334
> RW	1,8	18,5	5.851	25 %	24.430	119,2101

Tabel III-6: Volumeschatting verontreiniging met minerale olie in het vaste deel van de aarde en in het grondwater

Drempel	Top (m-mv)	Basis (m-mv)	Oppervlakte contour (m ²)	Porositeit	Volume (m ³)	Vuilvracht (kg)
Vaste deel aarde						
> BSN	1,2	5,0	317	-	1.205	1.432,5
> RW	0,0	5,0	366	-	1.830	1.746,5
Grondwater						
> BSN	1,8	12,0	155	25 %	395	0,5858
> RW	1,8	14,0	189	25 %	575	0,6866

Tabel III-7: Volumeschatting verontreiniging met minerale olie in het vaste deel van de aarde en verontreiniging met minerale olie en BTEXN in het grondwater (+ drijfslag)

Drempel	Top (m-mv)	Basis (m-mv)	Oppervlakte contour (m ²)	Porositeit	Volume (m ³)	Vuilvracht (kg)
Vaste deel aarde						
> BSN	1,5	2,5	31	-	30	170,7
> RW	1,5	2,5	62	-	60	185,1
Grondwater						
DRIJFLAAG	1,8	2,0	11	25 %	0,55	0,6050
> BSN	1,8	3,8	31	25 %	15	0,8940
> RW	1,8	5,8	107	25 %	105	0,9237

De porositeit werd bepaald op basis van de uitgevoerde korrelgrootteverdelingen en de methode van Rawls (cfr. beschrijvend bodemonderzoek dd. 14 januari 2019).

3.6. KARAKTERISATIE VAN DE VASTGESTELDE BODEMVERONTREINIGINGEN

3.6.1. Beschrijving van de resultaten

- **Verontreiniging met VOCl/VC in het vaste deel van de aarde (ref. 1) en het grondwater (ref. 2)**

De verontreiniging met VOCl/VC in het vaste deel van de aarde en in het grondwater ter hoogte van de voormalige droogkuismachines en opslag PER kan gerelateerd worden aan de voormalige droogkuisactiviteiten (van 1954 tot 2001) en kan dus beschouwd worden als een gemengd overwegend historische verontreiniging. Vermoedelijk vormen deze concentraties één vlek (zie isoconcentratielijnen opgenomen in *Bijlage 33*).

Na uitvoering van een risico-evaluatie in het kader van het beschrijvend bodemonderzoek werd besloten dat er voor deze verontreiniging een potentieel humaan risico, een verspreidingsrisico en een beleidsmatige saneringsnoodzaak aanwezig is. Er wordt geen ecotoxicologisch risico vastgesteld. Bijgevolg kan gesteld worden dat er een ernstige bedreiging uitgaat van de bodemverontreiniging en dus een sanering noodzakelijk is. De sanering is urgent.

De plannen met aanduiding van de codes van de gebruiksadviezen zijn toegevoegd in *Bijlage 34*. De samenvattende tabellen zijn opgenomen in *Bijlage 41*.

- **Verontreiniging met minerale olie in het vaste deel van de aarde (ref. 3) en het grondwater (ref. 6)**

De verontreiniging met minerale olie in het vaste deel van de aarde en in het grondwater ter hoogte van de voormalige droogkuismachines kan gerelateerd worden aan de voormalige droogkuisactiviteiten met white spirit (van 1970 tot 1980) en kan dus beschouwd worden als een historische verontreiniging. Vermoedelijk vormen deze concentraties één vlek (zie isoconcentratielijnen opgenomen in *Bijlage 33*).

Na uitvoering van een risico-evaluatie in het kader van het beschrijvend bodemonderzoek werd besloten dat er voor deze verontreiniging een potentieel humaan risico aanwezig is. Er wordt geen ecotoxicologisch risico, verspreidingsrisico of een beleidsmatige saneringsnoodzaak vastgesteld. Bijgevolg kan gesteld worden dat er een ernstige bedreiging uitgaat van de bodemverontreiniging en dus een sanering noodzakelijk is. De sanering is beperkt urgent.

De plannen met aanduiding van de codes van de gebruiksadviezen zijn toegevoegd in *Bijlage 34*. De samenvattende tabellen zijn opgenomen in *Bijlage 41*.

- **Verontreiniging met minerale olie in het vaste deel van de aarde (ref. 3) en met minerale olie en BTEXN in het grondwater (ref. 7) en als drijfslag (ref. 8)**

De verontreiniging met minerale olie in het vaste deel van de aarde en de verontreiniging met minerale olie en BTEXN in het grondwater (+ drijfslag) ter hoogte van de voormalige tanks OT4 en BT5 kan gerelateerd worden aan de opslagtanks mazout van de privéwoning (1969 – heden) en kan dus beschouwd worden als een gemengde, overwegend historische verontreiniging (zie isoconcentratielijnen opgenomen in *Bijlage 33*).

Na uitvoering van een risico-evaluatie in het kader van het beschrijvend bodemonderzoek werd besloten dat er voor deze verontreiniging een actueel humaan risico, een verspreidingsrisico en een beleidsmatige saneringsnoodzaak aanwezig is. Er wordt geen ecotoxicologisch risico vastgesteld. Bijgevolg kan gesteld worden dat er een ernstige bedreiging uitgaat van de bodemverontreiniging en dus een sanering noodzakelijk is. De sanering is beperkt urgent.

De plannen met aanduiding van de codes van de gebruiksadviezen zijn toegevoegd in *Bijlage 34*. De samenvattende tabellen zijn opgenomen in *Bijlage 41*.

3.7. SANERINGSTECHNISCHE RANDVOORWAARDEN

3.7.1. Aanwezige bedrijfsactiviteiten die de sanering kunnen hinderen

Ter hoogte van het bronperceel 180W12 worden al sinds geruime tijd geen bedrijfsactiviteiten meer uitgeoefend. De bedrijfsgebouwen zijn enkele jaren geleden volledig gesloopt. De betrokken verspreidingspercelen betreffen steeds woningen met een tuin.

3.7.2. Toekomstplannen: bouwprojecten, specifieke activiteiten, ontwikkelingsplannen

Ter hoogte van het bronperceel is gepland in het bouwen van 10 nieuwbouwwoningen.

Voor de plannen van het toekomstig bouwproject wordt verwezen naar *Bijlage 37*.

3.7.3. Bebouwing, infrastructuur, machines die al dan niet kunnen worden verwijderd

Ter hoogte van het bronperceel zijn alle gebouwen en voormalige machines verwijderd.

3.7.4. Fundering van de gebouwen, noodzaak stabiliteitsmaatregelen bij ontgraving

De funderingen van de omliggende woningen zijn eerder ondiep te verwachten.

In het kader van een mogelijke ontgraving werden op het terrein in november 2018 twee mechanische sonderingen uitgevoerd. Hieruit volgt dat de toplaag uit aangeroerd of aangevuld, vrij losgepakt zand bestaat. Daaronder bevindt zich een heterogeen pakket van sterk tot zeer sterk samendrukbare klei en/of leem en los tot vrij losgepakt zandleem of leemhoudend zand (alluviale oorsprong).

Op basis hiervan wordt bepaald dat de bemalingsinvloed bepalend zal zijn voor de geplande saneringswerken op de site (zie verder).

3.7.5. Aanwezigheid kelders (en andere ondergrondse constructies)

Vooraan het terrein is nog een kelder aanwezig. Tevens zijn de ondergrondse tanks OT1 t.e.m. OT4 nog aanwezig op het terrein. OT4 bevindt zich ter hoogte van de kernzone van de verontreiniging. OT1 t.e.m. OT3 bevinden zich buiten de verontreinigde zone. Er worden geen andere ondergrondse constructies verwacht.

3.7.6. Rioleringen, kabels, leidingen (en de diepte ervan), ondergrondse constructies, ...

Er wordt geen relevante nutsleidingen of rioleringen verwacht. Indien toch aanwezig wordt veronderstelt dat deze buitendienst zijn en dus verwijderd mogen worden.

3.7.7. Omgevingsgevoeligheid voor geluidshinder, geuremissies

De werken worden zodanig uitgevoerd dat zij geen overmatige hinder vormen. De saneringswerken worden uitgevoerd tijdens de normale werkperiode tijdens de uren eigen aan de bouwsector.

3.7.8. Nabijheid oppervlaktewater

In de buurt van de onderzoekslocatie zijn volgende waterlopen gelegen:

- Op ca. 280 m ten zuidoosten: de Leie
- Op ca. 310 m ten zuidwesten: de Heulebeek

Bij een eventuele lozing van bemalingswater dient geloosd te worden op de openbare riolering.

3.7.9. Zettingsberekeningen in verband met de grondwatertafelverlaging

Op basis van de lokale geologie (cfr. uitgevoerde sonderingen) volgt dat de ondergrond heterogeen, eerder slecht doorlatend en bijgevolg zettingsgevoelig is. Uit de theoretische zettingsberekeningen volgt dat er bij een verlaging van 3 à 4 m onaanvaardbare zettingen te verwachten zijn.

Uit de stabiliteitsnota volgt dat de bemaling beperkt dient te worden tot een verlaging tot 4 m-mv of dat er gewerkt dient te worden met een waterkerend scherm. Gezien de zettingen, theoretische berekeningen zijn werd na bijkomende communicatie met de stabiliteitsingenieur besloten dat een diepere bemaling dan 4 m-mv mogelijk moet zijn mits een trapsgewijze verlaging en nauwkeurige opvolging van de mogelijke zettingen. De werken dienen opgevolgd te worden door de stabiliteitsingenieur en een verdere verlaging kan steeds stopgezet worden indien noodzakelijk geacht.

Er wordt verwezen naar de stabiliteitsstudie in *Bijlage 14*.

3.7.10. Lozingspunten in de omgeving

Er bevindt zich geen oppervlakte water in de directe omgeving van de saneringslocatie waardoor geloosd dient te worden op de openbare riolering (centraal gebied).

3.7.11. Toegang tot het terrein met zware machines, verkeer

Toegang tot het terrein met zwaar verkeer vormt geen probleem.

3.7.12. Grondwaterwinningen in de omgeving en eventuele te verwachten hinder

De vergunde grondwaterwinningen binnen een straal van 500 m rond de onderzoekslocatie zijn opgelijst in *Bijlage 3*, in onderstaande tabel en op plan in *Bijlage 30*.

Tabel III-8: Vergunde grondwaterwinningen in de buurt van de onderzoekslocatie

Afstand tot de onderzoekslocatie (m)	Richting	Diepte (m)	Jaardebiet (m ³)	Sector
420	ZO	18	3.000	Vervaardiging van artikelen van beton, cement en gips

Er wordt wel invloed verwacht van de grondwaterwinningen, aangezien de dichte grondwaterwinning zich op ca. 420 m bevindt en deze zich aan de andere kant van de Leie bevindt.

3.7.13. Biologische degradatieparameters

Tijdens het BBO werd op verschillende peilbuizen het afbraakpakket VOCl bepaald. In februari 2019 werd een pilootproef opgestart ter evaluatie van het potentieel tot stimulatie van de natuurlijke afbraak. De pilootproef is op heden nog lopende (er werd in mei 2020 een nieuwe injectieronde uitgevoerd). Gezien onderhavig bodemsaneringsproject een gefaseerd bodemsaneringsproject betreft (vaste deel van de aarde) wordt hier niet verder ingegaan op de resultaten van de pilootproef.

3.7.14. Reinigbaarheid van de grond (voor moeilijk reinigbare gronden op basis van zeefkrommes en uitloogtesten)

Er wordt verwacht dat de grond deels fysicochemisch, deels thermisch gereinigd kan worden.

Uit de beschikbare boorprofielen en korrelgrootteverdelingen volgt dat de ondergrond zeer heterogeen is. Binnen de kernzone wordt enerzijds zand (>90% zandfractie) en anderzijds leem en klei vastgesteld (tot 70% fractie < 63 µm). Voor minimaal een deel van de vrijgekomen grond kan een meerprijs verwacht worden omwille van de restfractie (som fractie <63 µm + organisch materiaal) bij een fysicochemische reiniging.

3.7.15. Parameters voor de grondwateronttrekking en grondwaterzuivering (Fe, Mn, Ca, Mg)

Tijdens het beschrijvend bodemonderzoek dd. 14 januari 2019 werd reeds op verschillende peilbuizen een GWZI-pakket bepaald.

Tabel III-9: Resultaten grondwaterzuiveringspakket

Parameter	P9 (50 – 300 cm-mv)	PB115 (100 – 350 cm-mv)	PB600 (1100 – 1200 cm-mv)
Calcium	94 mg/l	100 mg/l	160 mg/l
IJzer	0,7 mg/l	5,9 mg/l	15 mg/l
Magnesium	6 mg/l	5,7 mg/l	13 mg/l
Mangaan	0,68 mg/l	0,43 mg/l	0,64 mg/l

De som van het gemiddeld gehalte aan ijzer en mangaan is hoger dan 5 mg/l; de som van het gemiddeld gehalte aan calcium en magnesium is hoger dan 50 mg/l.

3.7.16. Laboratoriumproeven, veldexperimenten, pilootproeven

Voor het grondwater is op heden nog een pilootproef lopende. De resultaten hiervan worden besproken in een tweede gefaseerde, nog op te maken bodemsaneringsproject.

3.7.17. Literatuurgegevens

Niet van toepassing.

3.7.18. Drijfslaagrecuperatietest voor in-situsanering van een drijfslaag

Niet van toepassing.

3.7.19. Andere grondwaterverontreinigingen in de omgeving of op de locatie zelf

Meer achteraan het terrein komt een niet saneringsplichtige verontreiniging voor met minerale olie in het grondwater (ref. 9). De verontreiniging zal mogelijks aangetrokken worden door de geplande bemaling. Gezien er ter hoogte van de te saneren zone zelf ook een verontreiniging voorkomt met minerale olie in het grondwater zijn hiervoor geen bijkomende maatregelen noodzakelijk.

HOOFDSTUK 4: UITWERKING VAN VERSCHILLENDE RELEVANTE BODEMSANERINGSVARIANTEN EN BATNEEC-AFWEGING

4.1. HAALBAARHEIDSONDERZOEK

In februari 2019 werd een pilootproef opgestart ter evaluatie van het potentieel tot stimulatie van de natuurlijke afbraak. De pilootproef is op heden nog lopende (er werd in mei 2020 een nieuwe injectieronde uitgevoerd). Gezien onderhavig bodemsaneringsproject een gefaseerd bodemsaneringsproject betreft (vaste deel van de aarde) wordt hier niet verder ingegaan op de resultaten van de pilootproef.

Voor de stabiliteitsstudie wordt verwezen naar *Bijlage 14*.

4.2. OPSTELLEN VAN DE BODEMSANERINGSVARIANTEN

Om tot een correcte BATNEEC-afweging te komen is een oordeelkundige selectie van bodemsaneringsvarianten minstens even belangrijk als het correct uitvoeren van de afweging hiervan. Op basis van de specifieke randvoorwaarden en uitgangspunten worden de relevante bodemsaneringstechnieken aangeduid om de verontreiniging te behandelen.

4.2.1. Stap 1: uitwerking van de technische bodemsaneringsvarianten

In onderstaande tabel (op basis van het BOSS – BodemsaneringsSelectieSysteem – van het VITO) worden de mogelijkheden van verschillende technieken voor de te behandelen verontreiniging besproken.

Tabel III-10: Overzicht verschillende saneringstechnieken

Techniek	Argumentatie
Ontgraving	<p>Ontgraving is een techniek waarbij op voorhand goed kan ingeschat worden wat de succeskans is. Ontgraven van grond wordt uitgevoerd voor de verwijdering van verontreinigde grond boven de grondwaterspiegel (eventueel ondersteund door een grondwateronttrekking). In sommige bodemtypen (klei, leem) kan ook licht onder de grondwaterspiegel ontgraven worden zonder bemaling (ontgraving 'in den natte'). Nadeel is het grotere watergehalte in de ontgraven bodem. Het is aangewezen steeds in den droge te ontgraven tenzij voor het verwijderen van drijfslagen, waar pas wordt gestart met grondwateronttrekking wanneer de drijfslag is afgegraven.</p> <p>Voor het ontgraven wordt een veilig en stabiel talud aangehouden, afhankelijk van de bodemsamenstelling. Nabij bebouwing met een ondiepe fundering wordt een afstand van ten minste 1 meter van de wand van de bebouwing aangehouden. Door het treffen van civieltechnische maatregelen (bijvoorbeeld sleufbekisting, beschoeiingskist of een damwand) kan het talud steiler gemaakt worden, na het uitvoeren van een stabiliteitsstudie.</p> <p>Gelet op de afwezigheid van gebouwen ter hoogte van de kernzone is ontgraving zeker toepasbaar. Nabij de omliggende gebouwen en gezien de te bereiken diepte zullen stabiliteitsmaatregelen noodzakelijk zijn (zowel naar effectieve stabiliteit als naar zettingsgevoeligheid omwille van de noodzakelijke grondwaterafverlaging).</p>
Pump & treat (P&T)	<p>Het onttrekken van grondwater vindt plaats door grondwater uit één of meerdere onttrekkingsfilter(s) op te pompen. Verschillende uitvoeringsvormen zijn mogelijk: nl. onttrekken op verticale filters (diepwell, vacuumfilters) , op horizontale filters (drain), op recirculatiewell, ...</p> <p>Ten gevolge van het onttrekken van grondwater kunnen in leem/klei of veenlagen zettingen ontstaan. Indien dit risico bestaat dient een zettingsberekening uitgevoerd te worden om de zettingsrisico's te kwantificeren. Teneinde de zettingsrisico's te reduceren kan het (her)infiltreren van water overwogen worden.</p> <p>Pump & treat is zeker toepasbaar maar niet als stand alone techniek.</p>

Techniek	Argumentatie
<p>Bodemluchtextractie (BLE)</p>	<p>Bij de toepassing van bodemluchtextractie worden vluchtige verbindingen uit de bodem verwijderd door het afzuigen van de bodemlucht. Door verlaging van de concentraties in de bodemlucht zal een evenwicht tussen de bodem (of NAPL-fase) en de gasfase zich steeds opnieuw instellen, waardoor ook de concentraties in de bodem verlaagd worden. Door het steeds verversen van de bodemlucht kan op een dergelijke manier zowel de grond als het (bovenste) grondwater gereinigd worden. De afgezogen lucht wordt bovengronds gereinigd. De bodemlucht wordt onttrokken via horizontale of verticale onttrekkingsfilters die in de onverzadigde zone zijn aangebracht.</p> <p>De techniek wordt vaak toegepast in combinatie met grondwateronttrekking om het invloedssfeer van de techniek te vergroten. Naast het vergroten van het werkgebied wordt grondwateronttrekking toegepast om het ongecontroleerd ontwijken van de verontreiniging via het grondwater te voorkomen.</p> <p>Daar het basisprincipe van bodemluchtextractie het tot stand brengen van luchtstroming in de bodem is, is de doorlatendheid van de bodem één van de belangrijkste parameters. Daarbij zal de homogeniteit en permeabiliteit van de bodem alsook de vluchtigheid van de verontreiniging kritisch zijn voor het al dan niet haalbaar zijn van bodemluchtextractie. Ervaring in Vlaanderen leert dat bodemluchtextractie goed toepasbaar is in zandige tot lemige bodems. De techniek is niet geschikt voor zwaardere leem tot kleibodems.</p> <p>Voor VOCl verontreinigingen is een bodemluchtextractie in theorie toepasbaar. Echter, gelet op de heterogene ondergrond (voorkomen verschillende slecht doorlatende kleilagen) en de beperkingen tot het verlagen van de grondwatertafel (vergroten onverzadigde zone) wordt een bodemluchtextractie als niet toepasbaar beschouwd (geen efficiënte bodemluchtonttrekking).</p>
<p>Multifasenextractie (MFE)</p>	<p>In-situ NAPL verwijdering is een variant op P&T of grondwateronttrekking en wordt ook wel hoogvacuümextractie/multifasenextractie/tweefasenextractie of bioslurping genoemd. Middels een in-situsanering worden niet opgeloste, als vrije fase op het grondwater aanwezige organische verontreinigingen (drijfslagen LNAPL of residueel voorkomende DNAPL) verwijderd.</p> <p>Het principe achter de techniek is het aanleggen van een zo hoog mogelijke onderdruk (vacuüm) om enerzijds NAPL te vervluchtigen en te verwijderen via de gasfase en anderzijds de capillaire krachten die de NAPL in de bodem immobiliseren, te overwinnen en op deze wijze zo veel mogelijk NAPL als vloeistof aan te zuigen.</p> <p>Het verwijderen uit de bodem zonder dat ontgraving plaatsvindt, kan worden uitgevoerd met verticale filters, aangesloten op in de filter ingebouwde pompen of bovengrondse vacuümpompen. In de filters met ingebouwde pompen wordt een dubbel pompsysteem aangebracht. Een pomp zorgt voor de verlaging van de grondwaterstand waardoor een drijvende kracht van de laag naar de verticale filter ontstaat. Op een hoger niveau in de peilbuis is een pomp geplaatst waarmee de laag selectief kan worden verwijderd.</p> <p>Er bestaan verschillende variaties in de uitvoering van de in-situ pompsystemen. De laag kan worden verpompt door een drijvende of op een vaste hoogte geïnstalleerde pomp. Bij andere systemen neemt een drijvend filter de laag op in een reservoir, dat met een bovengrondse pomp wordt leeggepompt. Indien slechts één pompsysteem op maaiveld is aangebracht voor de onttrekking van de laag (water- en luchtfase) spreekt men van bioslurpings- of multifasensystemen.</p> <p>Achter de pompsystemen moet een buffer en een olie-afscheidingsysteem worden geplaatst.</p> <p>Indien geen vacuüm wordt aangelegd, maar de vrij toestromende laag selectief wordt afgepompt vanuit een bouwput, sleuf/pompput of verticale filters, spreekt men van 'skimming'. Er bestaan verschillende types pompen/systemen die hiervoor toepasbaar zijn.</p> <p>De bodem dient voldoende doorlatend te zijn, teneinde een toestroming van de laag naar de onttrekkingssystemen te garanderen. De laag dient een voldoende lage viscositeit te hebben om te kunnen toestromen naar de filter.</p>

Techniek	Argumentatie
	<p>Zware oliecomponenten zoals stookolie en motorolie zullen vanwege hun hoge viscositeit slechts traag in de richting van het onttrekkingsstelsel getransporteerd worden.</p> <p>Niet toepasbaar.</p>
<p>Persluchtinjectie (PLI)</p>	<p>In-situ persluchtinjectie is een techniek waarbij lucht onder druk in de bodem wordt geïnjecteerd. Persluchtinjectie vindt plaats in de verzadigde zone waarbij vluchtige verontreinigingen vanuit de waterfase worden overgedragen aan de perslucht. Door toevoer van lucht ontstaat een turbulente zone in de bodem waardoor het contact tussen grondwater en bodem wordt vergroot en de overdracht van verontreinigingen wordt gestimuleerd. De lucht stijgt via de poriën op naar de onverzadigde zone, waar ze opgevangen wordt door middel van bodemluchtextractie. Om ongecontroleerde laterale verspreiding van verontreinigingen via het grondwater te voorkomen wordt persluchtinjectie in de regel gecombineerd met grondwateronttrekking.</p> <p>De techniek wordt vaak toegepast in combinatie met grondwateronttrekking en persluchtinjectie in de verzadigde zone om het werkgebied van de techniek te vergroten. Indien de techniek gecombineerd wordt met persluchtinjectie en/of grondwateronttrekking, zullen tevens één of meerdere injectielansen ofwel grondwateronttrekkingsputten geïnstalleerd moeten worden.</p> <p>Niet toepasbaar (zie bodemluchtextractie).</p>
<p>Gestimuleerde aerobe bioremediatie</p>	<p>De biologische afbraak van verontreinigingen (zowel in de verzadigde als onverzadigde zone) kan gestimuleerd worden door water met 'additieven' te infiltreren. Zowel de aerobe als de anaerobe afbraak kan gestimuleerd worden door het toevoegen van specifieke elektronacceptoren of stoffen die de anaerobe en eventuele anaerobe afbraak bevorderen.</p> <p>In sommige gevallen kan het ontbreken van nutriënten of bacteriën de afbraak limiteren. In dat geval kunnen deze worden gedoseerd met behulp van drains en/of verticale filters (hiervoor kan al dan niet grondwater opgepompt van de locatie gebruikt worden, dat aangerijkt met de toeslagstoffen of de bacteriën, kan worden geïnfiltreerd in de bodem. Het inbrengen van bacteriën noemt men bio-augmentatie. Er bestaan commercieel verkrijgbare bacteriële culturen die hiervoor gebruikt kunnen worden. Indien extractie gewenst is dient de techniek gecombineerd te worden met een wateronttrekking, veelal gevolgd door een waterzuivering.</p> <p>Ten gevolge van de trage doorspoeling van de bodem met water dient de doorlatendheid van de bodem ten minste 0,5 tot 1 m/dag te bedragen. Het al dan niet slagen van bioremediatie door middel van infiltratie hangt verder in belangrijke mate af van de volgende factoren: ijzerneerslag, gasvorming, het verstopping van de filters, ...</p> <p>Niet van toepassing.</p>
<p>In-situ anaerobe bioremediatie</p>	<p>Het principe van deze techniek bestaat uit het infiltreren of injecteren van een organisch substraat ten behoeve van in-situ anaerobe biologische afbraak of immobilisatie. Toediening van het substraat gebeurt meestal (als waterige oplossing) via drains of verticale filters. In geval geconcentreerde vormen worden toegediend, kan ook worden geopteerd voor direct push technieken of inwerken in de grond (ontgravingsvak of 'mixed-in-place'). Daarnaast bestaan ook 'slow-release' toepassingsvormen waarbij het organisch substraat wordt toegediend via 'socks' die in verticale filters kunnen worden gehangen.</p> <p>Er bestaan vele soorten van organische substraten die toepasbaar zijn. Deze kunnen worden onderverdeeld in snel werkende en traag werkende ('slow-release'). Gekende snelwerkende substraten zijn alcoholen (ethanol, methanol), melasse, Nutrolase™ (protamelasse), lactaat, melkwei,... Voorbeelden van 'slow-release' substraten zijn HRC™, al dan niet geëmulgeerde eetbare oliën, Cap 18™, ...</p> <p>De snelheid waarmee een organisch substraat, eens aangebracht in de bodem, verbruikt wordt, hangt af van vele factoren, waaronder het type substraat, de aangebrachte concentratie, de fysische vorm, de toedieningswijze, de hoeveelheid beschikbare elektronacceptoren, ...</p>

Techniek	Argumentatie
	Voor een aanpak van het vaste deel van de aarde is deze techniek niet van toepassing. Voor een aanpak van het grondwater kan deze techniek wel overwogen worden. Op heden is een pilootproef lopende met betrekking tot de anaerobe afbraak van de verontreiniging.
In-situ chemische oxidatie (ISCO)	<p>ISCO is een techniek gericht op de in-situ destructie van (organische) pollutanten door injectie van een oxidatiemiddel in de bodem, meestal de waterverzadigde zone. Beschreven oxidatiemiddelen die hiertoe worden gebruikt zijn permanganaat, peroxide (Fenton's reagens of 'modified' Fenton's), ozon, mengsels van ozon en peroxide, percarbonaat en persulfaat.</p> <p>In-situ chemische oxidatie is geschikt voor de behandeling van kernzones van de meeste organische pollutanten zoals gechloroerde ethenen, PAK's en oliecomponenten. Het is niet of minder geschikt voor moeilijker oxideerbare verbindingen zoals chlooralkanen en verzadigde alifaten (oude, verweerde olie) of als brokken voorkomende polluties (agglomeraten als teerbrokjes, verfresten, e.d.). De techniek is met name geschikt voor goed tot matig doorlatende bodems met een grondwaterstand > 1 m-mv.</p> <p>Techniek eventueel toepasbaar voor de aanpak van het grondwater en de verzadigde zone. Echter niet toepasbaar voor de onverzadigde zone en mogelijks minder efficiënt gelet op het heterogeen karakter van de ondergrond (voorkomen verschillende slecht doorlatende kleilagen).</p>
Infiltreren van detergenten/co-solventflushing	Niet van toepassing.
Natuurlijke attenuatie (NA)	Niet van toepassing.
Isolatie	<p>Isolatie is een techniek waarbij de verontreiniging in de bodem aanwezig blijft, en waarbij de blootstellingsroutes worden afgesloten. De techniek zou eventueel bruikbaar kunnen zijn om specifieke blootstellingsroutes naar bv. binnenlucht uit te sluiten, door o.a. het aanbrengen van een gasdichte betonplaat in de gebouwen. Dit is dan eerder een beheersingsmaatregel dan een saneringsmaatregel.</p> <p>Gezien de verontreiniging in het vaste deel van de aarde actief kan aangepakt worden wordt een isolatie niet weerhouden als saneringstechniek.</p>
Andere innovatieve technieken	Niet van toepassing.

Op basis van bovenstaande volgt dat, rekening houdende met de randvoorwaarden (afwezigheid gebouwen, toekomstig terreingebruik, bodemopbouw, etc.) enkel een ontgraving als relevante saneringstechniek weerhouden kan worden.

Op basis van de stabiliteitsstudie en de hierin opgenomen theoretische zettingsmetingen is voornamelijk de grondwatertafelverlaging een limiterende factor naar uitvoering van de ontgravingswerken toe. De grondwatertafelverlaging is beperkt tot 4 à 5 m-mv en dient vanaf 4 m-mv nauwkeurig opgevolgd te worden door de stabiliteitsingenieur aan de hand van voldoende representatieve zettingsmetingen. Uit de stabiliteitsstudie volgt dat een diepere grondwatertafelverlaging verwezenlijkt kan worden door middel van een waterkerend scherm (palenwand). De zone waar een ontgraving dieper dan 4 m-mv noodzakelijk zou zijn wordt ingeschat op ca. 275 m² (65 meter omtrek). Bij een ontgraving tot 6,5 m-mv dient bij wijze van vuistregel de palenwand tot minimaal 13 m-mv geplaatst te worden. Hierdoor zal de kostprijs van een palenwand minimaal 1.500€ per lopende meter (excl. eventuele verankering) bedragen, wat voor 65 m op ca. 100.000€ komt. Bijgevolg kan besloten worden dat de extra kosten voorzien om dergelijke diepe ontgraving te verwezenlijken veel hoger liggen dan de kosten voor het verwijderen van de extra hoeveelheid grond (ontgraving, verwerking, aanvulgrond, verdichting, milieukundige begeleiding,...) waardoor gebruik maken van een palenwand als niet BATNEEC aanzien wordt. Bovendien is het technisch niet zeker dat het grondwater verlaagd kan worden op relatief korte termijn. Bovenstaande betreft de conclusie van de stabiliteitsstudie. Voor het volledige besluit wordt verwezen naar de stabiliteitsstudie opgenomen in *Bijlage 14*.

Als saneringsvariant kan eventueel een sanering tot de bodemsaneringsnorm uitgewerkt worden maar gezien de omvang van de verontreiniging en de beperkingen die gelden (voornamelijk naar de diepe ontgraving toe) wordt dit als niet haalbaar geacht.

Op basis van bovenstaande wordt bijgevolg geopteerd om slechts 1 saneringsvariant uit te werken voor de aanpak van het vaste deel van de aarde waarbij gestreefd wordt naar een maximale vuilvrachtverwijdering, rekening houdende met de geldende beperkingen en te nemen maatregelen, die tevens toelaat om het toekomstig voorziene gebruik van het terrein te verwezenlijken.

4.2.2. Stap 2: motivatie van de saneringsdoelstellingen

Voor historische verontreinigingen (of niet-genormeerde parameters) is de decretale saneringsdoelstelling de risicogrenswaarde (Bodemdecreet art. 21).

Voor historische verontreinigingen zullen de 3 varianten in de meeste gevallen "risicoverwijdering" als saneringsdoelstelling hebben. Slechts wanneer bij voorbaat duidelijk is dat dit moeilijk haalbaar zal zijn, wordt ook een variant opgenomen met gebruiks- of bestemmingsbeperkingen.

De risicogrenswaarden dienen steeds rekening te houden met voorlopig vastgestelde bestemmingen. Wanneer de risicogrenswaarde groter is dan de beleidsmatige drempelwaarde, dient deze laatste waarde weerhouden te worden als terugsaneerwaarde.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de saneringsvariant die in detail uitgewerkt worden.

Tabel III-11: Overzicht van de relevante saneringsvarianten en saneringsdoelstellingen

Varianten	Saneringsdoelstelling
<i>Variant 1:</i> <ul style="list-style-type: none">• Maximale ontgraving in combinatie met grondwatertafelverlaging• Stabiliteitsmaatregelen waar noodzakelijk geacht• Grondwatermonitoring i.k.v. evolutie grondwaterkwaliteit en verdere opvolging lopende pilootproef	Risicogebaseerde terugsaneerwaarde

4.3. UITWERKING VAN DE VARIANTEN

4.3.1. Technische uitwerking variant 1

Als saneringsvariant is voorzien in een ontgraving waarbij gestreefd wordt naar een maximale vuilvrachtverwijdering. De sanering heeft betrekking op drie saneringsplichtige verontreinigingen:

- VOCl/VC in het vaste deel van de aarde en het grondwater ter hoogte van de voormalige droogkuismachines en opslag PER (refs. 1 en 2)
- Minerale olie in het vaste deel van de aarde ter hoogte van de voormalige droogkuismachines (ref. 3)
- Minerale olie in het vaste deel van de aarde ter hoogte van de voormalige mazouttanks OT4 en BT5 (ref. 4)
- Gelet op de beperkte omvang van de verontreiniging in het grondwater met minerale olie (ref. 6) en minerale olie en BTEX (ref. 7 en 8) wordt verwacht dat een actieve aanpak (ontgraving) voldoende zal zijn om voor deze verontreinigingen de saneringsdoelstelling te behalen

In een tweede fase van de saneringswerken wordt dan de diepere verontreiniging met VOCl/VC aangepakt (refs. 1 en 2).

Wat betreft de verontreiniging met VOCl/VC en minerale olie gerelateerd aan de voormalige droogkuismachines is de ontgraving in theorie voorzien tot 6,5 m-mv al dient rekening te worden met de beperkingen omwille van de zettingsgevoeligheid van de grond ten gevolge van een grondwatertafelverlaging.

De verontreiniging met minerale olie ter hoogte van de voormalige mazouttanks is beperkt in omvang en is voorzien om ontgraven te worden tot 2,5 m-mv.

Het grondwater zelf is verontreinigd waardoor dit gezuiverd dient te worden alvorens te lozen. Na uitvoering van de graafwerken is voorzien in een grondwatermonitoring om enerzijds de grondwaterkwaliteit te evalueren en anderzijds de lopende pilootproef verder op te volgen.

Een plan van deze variant is toegevoegd in *Bijlage 36*. Volgend traject dient hierbij doorlopen te worden:

- **Vorbereidende werkzaamheden**

Voorafgaand aan de werken dienen de nodige maatregelen met betrekking tot werfinrichting, signalisatie en werfafsluiting te gebeuren.

In eerste instantie dient een plaatsbeschrijving te worden gemaakt van de directe omgeving en het openbaar domein. Na de bodemsaneringswerken dient er een staat van vergelijk opgemaakt te worden.

Alle verharding is reeds verwijderd op het terrein.

Indien noodzakelijk geacht kan de aanwezige kelder op het terrein verwijderd worden.

Zowel voor het onttrekken als het zuiveren van het opgepompte grondwater zullen tijdelijke installaties (pomp + zuiveringsinstallatie) aanwezig zijn.

- **Drijfslagverwijdering**

Ter hoogte van peilbuis PB8 werd tijdens het beschrijvend bodemonderzoek een drijfslag vastgesteld. Deze drijfslag dient ontgraven te worden vooraleer de bemaling in dienst te stellen.

- **Stabiliteitsmaatregelen**

In het kader van een mogelijke ontgraving werden op het terrein in november 2018 twee mechanische sonderingen uitgevoerd. Hieruit volgt dat de toplaag uit aangevoerd of aangevuld, vrij losgepakt zand bestaat. Daaronder bevindt zich een heterogeen pakket van sterk tot zeer sterk samendrukbare klei en/of leem en los tot vrij losgepakt zandleem of leemhoudend zand (alluviale oorsprong).

In navolging van de uitgevoerde sonderingen werd een stabiliteitsstudie opgemaakt waaruit blijkt dat de ondergrond vrij zettingsgevoelig. Uit de theoretische zettingsberekeningen volgt dat er bij een verlaging van 3 à 4 m al onaanvaardbare zettingen te verwachten zijn waardoor worst-case de ontgraving beperkt dient te worden tot 4 m-mv (bij een verlaging tot 7 m-mv bedragen de theoretische zettingen 6,5 cm). Gezien de zettingen, theoretische berekeningen zijn werd na bijkomende communicatie met de stabiliteitsingenieur besloten dat een diepere bemaling dan 4 m-mv mogelijk moet zijn mits een trapsgewijze verlaging en nauwkeurige opvolging van de mogelijke zettingen. De werken dienen opgevolgd te worden door de stabiliteitsingenieur aan de hand van voldoende, representatieve zettingsmetingen waarbij een verdere verlaging kan steeds stopgezet worden indien noodzakelijk geacht.

In wat volgt wordt uitgegaan van een maximale ontgraving waarbij tot 6,5 m-mv gegraven kan worden. Mogelijks zal de ontgraving beperkter zijn in diepte maar wordt op die manier rekening gehouden met het maximaal te verwachten volume vrijgekomen grond.

- **Tankreiniging en -verwijdering**

Ter hoogte van de ontgravingszone bevindt zich nog één ondergrondse tank (voormalige mazouttank OT4, 1.500 liter). Deze tank werd nog niet officieel buiten dienst gesteld. De tank dient dus gereinigd te worden waarna deze verwijderd kan worden.

- **Bemaling en zuivering**

In het kader van de geplande ontgraving dient het grondwater te worden verlaagd tot ca. 7 m-mv (indien technisch haalbaar), zodat tot 6,5 m-mv kan ontgraven worden. Hiervoor dient er een bemalingskader geplaatst te worden. De filters worden via één of twee strengen aangesloten op een mobiele grondwaterzuivering van het type olie-waterafscheider en actief koolfilter (er wordt een verontreiniging met BTEX en minerale olie verwacht) in combinatie met een striptoren. Er wordt een voorbehandeling via een influentbuffer en door middel van een zandfiltratie voorzien.

Bij de bemaling dient er rekening gehouden te worden met onderstaande:

- De verlaging van het grondwater mag geen schade aanbrengen aan bouwwerken of beplantingen;
- Het afgevoerde pompwater mag geen hinder vormen voor het verkeer op de openbare weg, voor burens, voor de toegang tot de werf of de verdere buitenaanleg;
- De bemalingsinstallatie moet de nodige hulptoestellen bevatten opdat de bemaling ononderbroken kan worden voorgezet;
- Het uitschakelen van de bemaling dient te gebeuren na overleg met de stabiliteitsingenieur;
- Gedurende de bemalingsperiode draagt de aannemer zorg voor het onderhoud en het toezicht op de installatie.

Het onttrokken water zal vervolgens geloosd worden op openbare riolering. Bij opstart en vervolgens wekelijks zal er een staal genomen worden van het in- en effluent van de bemaling.

Er wordt geschat dat er in theorie 10 pompputten met een diepte van 10 m-mv volstaan, en dat het debiet zal schommelen rond 5 – 10 m³/u. Veiligheidshalve dient er, omwille van het opvangen van piekmomenten bij de opstart, een GWZI met capaciteit van 20 m³/u geplaatst te worden.

- **Stabiliteit en grondwerken**

Bij de uitvoering van de graafwerken ten behoeve van de bodemsaneringswerken mag de stabiliteit van de aanwezige gebouwen niet in het gedrang komen.

De aannemer zal op basis van de bevindingen een stabiliteitsstudie of -nota opmaken. De aannemer dient dit op voorhand ter goedkeuring voor te leggen aan de opdrachtgever, de stabiliteitsingenieur en de EBSD. Indien nodig worden de werken bijgestuurd op basis van de vaststellingen tijdens de civieltechnische werken. Er wordt naar gestreefd om stabieltechnisch zoveel mogelijk te ontgraven.

De bedoeling is de aanwezige verontreiniging zoveel als mogelijk te ontgraven zodat geen restverontreiniging hoger dan de saneringsdoelstelling overblijft in het vaste deel van de aarde, voor zover technisch mogelijk. De selectieve afgraving wordt voorzien tot een diepte van maximaal 6,5 m-mv.

Gelet op de heterogene bodemopbouw zal bij graven onder talud de grond mogelijks inkalven door instroming van grondwater van opzij. Bijgevolg is voorzien om de volledige ontgraving binnen beschoeiingskisten uit te voeren. Rekening houdende met de beperkingen omtrent de grondwatertafelverlaging is een voorontgraving tot 1 à 1,5 m-mv voorzien. Gezien deze voorontgraving enkel voorzien is in de onverzadigde zone kan hier wel ontgraven worden via talud.

Voor wat betreft de verontreiniging met minerale olie ter hoogte van de voormalige mazouttanks is voorzien in een ontgraving onder veilig talud of mootsgewijs (nabij de scheidingsmuur). Voorafgaand aan de saneringswerken dient een proefsleuf gegraven te worden ter bepaling van het type en aanzet van de fundering. Nadien maakt de aannemer zijn plan van aanpak over aan de opdrachtgever, de stabiliteitsingenieur en de EBSD. Indien nodig worden de werken bijgestuurd op basis van de vaststellingen tijdens de civieltechnische werken. In de richting van de diepere bouwput kan ontgraven worden via open bouwput (er is nadien een voorontgraving voorzien).

Grondbalans variant 1: ontgraven tot 6,5 m-mv

Minerale olie (Vlabotex vreemd)

Schatting veilig talud:	$20 \text{ m}^2 * 2,5 \text{ m} = 50 \text{ m}^3$ (ca. 90 ton)
Mootsgewijs:	$8 \text{ m}^2 * 2,5 \text{ m} = 20 \text{ m}^3$ (ca. 35 ton)
Tanks:	1
Totaal:	70 m³ (ca. 125 ton)

VOCl/VC – minerale olie

Schatting veilig talud:	$90 \text{ m}^2 * 1,5 \text{ m} = 135 \text{ m}^3$ (ca. 245 ton) (voorontgraving)
	$75 \text{ m}^2 * 3 \text{ m} = 225 \text{ m}^3$ (ca. 400 ton)
Ontgraven met sleufbekisting:	$290 \text{ m}^2 * 6,5 \text{ m} = 1.885 \text{ m}^3$ (ca. 3.400 ton)
	$75 \text{ m}^2 * 5 \text{ m} = 375 \text{ m}^3$ (ca. 675 ton)
Totaal:	2.620 m³ (ca. 4.720 ton)

Zoals eerder opgemerkt houdt bovenstaande grondbalans rekening met een ontgraving tot 6,5 m-mv. Tijdens de uitvoering van de saneringswerken dient het grondwater stelselmatig verlaagd te worden en dienen nauwkeurige zettingsmetingen uitgevoerd te worden. Indien noodzakelijk geacht wordt de ontgraving beperkt in diepte.

Indien 'propere' grond (op basis van geur, verkleuring, PID, olie-waterdetectiepan) wordt ontgraven, zal onder leiding van een milieukundig begeleider deze niet-verontreinigde grond afzonderlijk gestockeerd worden en (indien mogelijk) hergebruikt worden bij concentraties < 80% BSN type II. Op basis van de op heden gekende resultaten is de laag tot 2,0 m-mv vrij proper. Deze dient apart gestockeerd te worden waarbij na bemonstering bepaald kan worden of deze effectief in aanmerking komt voor een hergebruik ter plaatse.

Het sturen van de graafwerken zal gebeuren aan de hand van laboratoriumanalyses, terreinmetingen en eventueel organoleptische waarnemingen.

De graafwerken dienen te worden uitgevoerd met behulp van een kraan die voorzien is van een overdruksysteem met klimaatbeheersing waarbij de buitenlucht via een filtersysteem in de cabine geblazen wordt (stof- en actief koolfilters van het type AP3).

De verontreinigde grond en materialen worden, conform de bepalingen van het Materialendecreet, afgevoerd voor verwerking en reiniging in transportmiddelen met een lekdichte laadbak en voorzien van een waterdicht dekzeil. De afgevoerde vrachten worden vergezeld van een identificatieformulier afvalstoffen.

De ontgravingsput wordt aangevuld met grond (zand) die voldoet aan de onderstaande voorwaarden:

- **Grondmechanische voorwaarden:**
Voor de werken uitgevoerd in Vlaanderen of het Brussels Hoofdstedelijk Gewest waarvoor een Nederlandstalig projectspecifiek lastenboek is opgesteld, verwijzen we naar het "standaardbestek 250 versie 2.0", meer specifiek kwaliteit volgens 3.2.1.07 tot en met 3.2.1.11 in hoofdstuk III.
- **Milieukundige voorwaarden:**
De kwaliteit van het aanvulmateriaal dient te voldoen aan de richtwaarde volgens het 'Vlaams reglement betreffende de bodemsanering – VLAREBO'. Tevens dienen alle voorwaarden in het VLAREMA te worden gerespecteerd.

Wanneer gronden van buitenaf worden aangevoerd, moeten de rapportageverplichtingen van het grondverzet worden toegepast.

Na uitvoering van de graafwerken laat de aannemer minimaal 2 plaatproeven uitvoeren.

- **In-situsanering**

In het kader van onderhavig gefaseerd bodemsaneringsproject is na uitvoering van de graafwerken geen in-situsanering voorzien.

Gezien evenwel kort na uitvoering van de saneringswerken gepland staat om het bouwproject op te starten (aanleg wegenis) is voorzien om ter hoogte van de toekomstige woningen na uitvoering van de ontgraving enkele filters te plaatsen. Op heden zijn 8 filters voorzien geplaatst in 2 rijen van 4 filters. Het leidingnetwerk van de te plaatsen filters wordt gecollecteerd naar een ondergrondse manifold geplaatst aan beide zijden van de toekomstig aan te leggen straat. De effectieve bouw van de woningen (woningen aan de noordwestelijke zijde van het terrein) start pas wanneer de effectieve saneringstechniek voor de aanpak van de diepe verontreiniging vastligt.

- **Herstellingswerken**

Na uitvoering van de saneringswerken wordt de bouwput aangevuld tot het oorspronkelijk maaiveld. Specifieke herstellingswerken zijn niet voorzien. Rekening houdende met het geplande bouwproject dient de draagkracht van de aanvulling minimaal 17 MPa te bedragen (cfr. standaard bestek wegenbouw).

Op heden is tevens voorzien om ter hoogte van de nieuw te bouwen woningen nabij de straat een damp scherm aan te brengen (PE folie, aan elkaar te lassen). Dit scherm wordt voorzien boven het grondwater niveau (op ca. 1 m-mv).

- **Back-up variant**

Niet van toepassing.

- **Monitoring in afwachting van een in-situ sanering**

Na de ontgraving worden 2 nieuwe ondiepe en 8 nieuwe diepe monitoringspeilbuizen geplaatst voor de controle van de toestand in het grondwater. De bestaande peilbuizen PB408B, PB506, PB706, PB707 en PB708. Het grondwater van deze peilputten wordt onderzocht op VOCl/VC en het afbraakpakket (ca. 1/3 van de peilbuizen). Voor een aantal peilbuis is tevens een analyse op minerale olie en BTEX voorzien (ondiepe peilbuizen). De locatie van deze peilbuizen is aangeduid in *Bijlage 38*.

De monitoring is 6-maandelijks voorzien en loopt tot de sanering van de diepere verontreiniging wordt opgestart (uit te werken in een tweede gefaseerd bodemsaneringsproject). Nadien dient een nieuw monitoringsprogramma opgesteld te worden rekening houdende met de tot dan gekende monitoringsresultaten en de voorziene sanering van het grondwater.

4.3.2. Raming van de kostprijs

Gezien de geringe duur van de sanering en het feit dat de sanering binnen korte termijn kan opgestart worden, werd er geen rekening gehouden met de Netto Actuele Waarden.

In het kader van de BATNEEC-afweging werd geen rekening gehouden met de indirecte kosten van gebruiksbepalingen, geringere exploitatie, ...

De gedetailleerde kostprijsstabellen zijn opgenomen in *Bijlage 9*.

Tabel III-12: Overzicht van de kostprijsraming per variant

Variant	Totale kostprijs (excl. BTW)	Totale kostprijs + 10 % onvoorzien (excl. BTW)	Totale kostprijs + 10 % onvoorzien (incl. BTW)
Variant 1	€476.230,00	€523.853,00	€633.862,13

4.3.3. Te verwachten resultaten

In onderstaande tabellen zijn de terugsaneerwaarden weergegeven per variant. Er zal een restverontreiniging achterblijven, voornamelijk op diepte (niet BATNEEC om dieper te graven en stabieltechnische beperkingen diepe ontgraving). De berekening van de risicogebaseerde terugsaneerwaarden is opgenomen in *Bijlage 12*.

Tabel III-13: Overzicht van de terugsaneerwaarden per variant (vaste deel van de aarde)

Parameter	Terugsaneerwaarde (mg/kg DS)
	Variant 1
Tetrachlooretheen	Onverzadigde zone: 2 Verzadigde zone: 11,48
Trichlooretheen	Onverzadigde zone: 2 Verzadigde zone: 3,53
Cis-1,2-dichlooretheen	Onverzadigde zone: 0,35 Verzadigde zone: 1,09
Minerale olie	2.000

Opmerking 1: de terugsaneerwaarde voor de verzadigde zone is bepaald op basis van de verdelingscoëfficiënt Kd en rekening houdende met een grondwaterconcentratie gelijk aan 5% van de oplosbaarheid

Opmerking 2: voor cis-1,2-dichlooretheen werd de terugsaneerwaarde voor de onverzadigde zone bijgesteld tot de bodemsaneringsnorm gezien de risicogebaseerde terugsaneerwaarde lager dan de bodemsaneringsnorm ligt

Tabel III-14: Overzicht van de terugsaneerwaarden per variant (grondwater)

Parameter	Terugsaneerwaarde (µg/l)
	Variant 1
Tetrachlooretheen	7.500
Trichlooretheen	7.000
Cis-1,2-dichlooretheen	4.000
Vinylchloride	167,8
Minerale olie	2.000
Ethylbenzeen	640
Xyleen	4.700
Naftaleen	936,8

Opmerking 1: voor tetrachlooretheen, trichlooretheen en cis-1,2-dichlooretheen werd de terugsaneerwaarde bijgesteld tot 5% van de oplosbaarheid gezien de risicogebaseerde terugsaneerwaarde hoger dan de maximaal vastgestelde concentratie ligt

Opmerking 2: voor minerale olie werd de terugsaneerwaarde bijgesteld tot 4x bodemsaneringsnorm gezien de risicogebaseerde terugsaneerwaarde hoger dan de maximaal vastgestelde concentratie ligt

Opmerking 3: voor ethylbenzeen en xyleen werd de terugsaneerwaarde bijgesteld tot de maximaal vastgestelde concentratie gezien de risicogebaseerde terugsaneerwaarde hoger dan de maximaal vastgestelde concentratie ligt

4.3.4. Aanduiding van de impact op het leefmilieu

Tijdens de uitvoering van de civieltechnische werken zal het terrein beperkt toegankelijk zijn.

Tijdens de aan- en afvoer van grond zal er een verhoogd transport zijn van vrachtwagens. Uitgaande van een vracht van 30 ton per vrachtwagen maakt dit een 162-tal transporten. Hierdoor zal er een beperkte verkeershinder ontstaan.

De grondwatertafel wordt tijdens de werken verlaagd. Er is een bronbemaling voorzien met lozing (na zuivering) op de openbare riolering.

Na de sanering kan gesteld worden dat er geen actueel humaan-toxicologisch, ecotoxicologisch of verspreidingsrisico zal zijn. De impact van de resterende verontreinigingen op het leefmilieu en omgeving zal bijgevolg zeer beperkt zijn.

Er worden geen schadelijke effecten verwacht als gevolg van een verandering in de toestand van het oppervlaktewater, het grondwater of de waterafhankelijke natuur.

Gelet op het ingeschat volume te ontgraven grond wordt transport per schip voorlopig als niet relevant beschouwd.

4.3.5. Beperkingen bij het toekomstig gebruik van de verontreinigde gronden

Er zijn geen gebruiksbepalingen bij het toekomstig gebruik van de verontreinigde gronden of mogelijke nabestemmingen ten gevolge van een eventuele restverontreiniging. De terreinen vallen na sanering echter nog onder de definitie van verdachte grond overeenkomstig de regels van het grondverzet.

Voor de gebruiksadvisen en/of gebruiksbepalingen die na sanering nog van toepassing zullen zijn, wordt verwezen naar 5.10.

4.4. MULTICRITERIA ANALYSE VOOR BATNEEC-AFWEGING

Op basis van een evaluatie van de beschikbare technieken en een BATNEEC-afweging volgt dat er slechts één variant toepasbaar is rekening houdende met de sitespecifieke randvoorwaarden. Bijgevolg is het uitvoeren van een multicriteria analyse niet van toepassing.

HOOFDSTUK 5: UITWERKING VAN DE GEKOZEN SANERINGSVARIANT

Kort samengevat wordt in de betreffende variant een ontgraving voorzien. De sanering heeft betrekking op verschillende verontreinigingen in het vaste deel van de aarde:

- VOCl/VC in het vaste deel van de aarde en het (ondiep) grondwater ter hoogte van de voormalige droogkuismachines en opslag PER (ref. 1 en 2)
- Minerale olie in het vaste deel van de aarde ter hoogte van de voormalige droogkuismachines (ref. 3)
- Minerale olie in het vaste deel van de aarde ter hoogte van de (voormalige) mazouttanks OT4 en BT5 (ref. 4)

Bij deze variant is voorzien om maximaal te ontgraven waarbij de ontgraving opgedeeld kan worden in verschillende zones:

- VOCl/VC en minerale olie ter hoogte van de voormalige droogkuismachines:
 - o Ontgraving tot ca. 6,5 m-mv
 - o Ontgraving tot ca. 5 m-mv
 - o Ontgraving tot ca. 3 m-mv (i.f.v. controlestalen)
- Minerale olie ter hoogte van de mazouttank OT4
 - o Ontgraving tot ca. 2,5 m-mv

Op basis van sonderingen uitgevoerd volgt dat de ondergrond bestaat uit een heterogeen pakket van sterk tot zeer sterk samendrukbare klei en/of leem en los tot vrij losgepakt zandleem of leemhoudend zand. De ondergrond is vrij zettingsgevoelig. Op basis van theoretische zettingsmetingen dient de grondwatertafelverlaging beperkt te blijven tot 4 m-mv indien geen gebruik gemaakt wordt van waterkerende maatregelen. Gezien de zettingen, theoretische berekeningen zijn werd na bijkomende communicatie met de stabiliteitsingenieur besloten dat een diepere bemaling dan 4 m-mv mogelijk moet zijn mits een trapsgewijze verlaging en nauwkeurige opvolging van de mogelijke zettingen. Zowel de werken als de grondwatertafelverlaging dienen nauwkeurig opgevolgd te worden door de stabiliteitsingenieur aan de hand van voldoende, representatieve zettingsmetingen waarbij een verdere verlaging steeds stopgezet kan worden indien noodzakelijk geacht.

Het grondwater zelf is verontreinigd met VOCl/VC en minerale olie/BTEX waardoor dit gezuiverd dient te worden alvorens te lozen.

Een grafische weergave van deze variant is terug te vinden in *Bijlage 36*.

5.1. VOORBEREIDENDE WERKZAAMHEDEN

Voor een overzicht van de voorbereidende werkzaamheden wordt verwezen naar 4.3.1.

5.2. BESCHRIJVING VAN DE VOORGESTELDE TECHNIEK

5.2.1. Haalbaarheidsonderzoek en pilootproeven

In het kader van onderhavig bodemsaneringsproject werden geen haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd. Op heden is wel een pilootproef lopen in het kader van een stimulatie van de natuurlijke afbraak.

5.2.2. Back-up varianten

Niet van toepassing.

5.2.3. Stabiliteitsstudie

Op basis van de voorafgaandelijke inventarisatie op het terrein blijkt het volgende:

- Locatie tanks, leidingen, riolering: geen nutsleidingen verwacht. 1 tank nog aanwezig
- Diepte tanks, leidingen, riolering: basis tank verwacht op ca. 2 m-mv
- Diepte grondwatertafel: ca. 1,8 m-mv
- Fundering (type en aanzet): funderingen omliggende woningen niet gekend maar eerder ondiep te verwachten
- Bodemsamenstelling: zie *Tabel III-3* en *Bijlage 5*.

Op basis hiervan worden volgende stabiliteitsmaatregelen voorgesteld: ontgraving binnen beschoeiingskisten (diepe ontgraving i.k.v. VOCl verontreiniging) en mootsgewijze ontgraving (i.k.v. ondiepe minerale olie verontreiniging) + opvolging zettingen i.k.v. grondwatertafelverlaging (getrapte bemaling).

5.2.4. Uitgraving

Voor een overzicht van de werkzaamheden, technieken en grondbalans wordt verwezen naar 4.3.1.

5.2.5. Grondwateronttrekking, zuivering en lozing

Voor een overzicht van de berekeningen en bepalingen wordt verwezen naar 4.3.1.

5.2.6. In-situsanering

Niet van toepassing.

5.3. AFWERKING VAN DE GESANEERDE ZONE

Voor een overzicht van de herstellingswerkzaamheden wordt verwezen naar 4.3.1.

5.4. TE BEREIKEN RESULTATEN NA UITVOERING VAN DE WERKEN

Om een objectief eindpunt van de bodemsanering voorop te stellen en een toetsing van de voorgestelde terugsaneerwaarden aan de decretale saneringsdoelstellingen mogelijk te maken, worden in onderstaande tabel de vooropgestelde terugsaneerwaarden voor de te saneren parameters weergegeven.

Tabel III-15: Overzicht te verwachten resultaten van de bodemsaneringswerken

Referentie sanering: ontgraving						
Medium	Parameters	Top (m-mv)	Basis (m-mv)	Eenheid	Initiële maximale waarde	Te verwachten eindresultaat
Vaste deel aarde	Tetrachlooretheen	0	6,5	mg/kg DS	9.100	Onverzadigde zone: 2 Verzadigde zone: 11,48
	Trichlooretheen	0	6,5		14	Onverzadigde zone: 2 Verzadigde zone: 3,53
	Cis-1,2-dichlooretheen	0	6,5		5,8	Onverzadigde zone: 0,35 Verzadigde zone: 1,09
	Minerale olie	0	5,0		5.060	2.000
Grondwater	Tetrachlooretheen	1,8	6,5	µg/l	160.000	7.500
	Trichlooretheen	1,8	6,5		9.100	7.000
	Cis-1,2-dichlooretheen	1,8	6,5		32.000	4.000
	Vinylchloride	1,8	6,5		720	167,8
	Minerale olie	1,8	14		1.100.000	2.000
	Ethylbenzeen	1,8	5,8		640	640
	Xyleen	1,8	5,8		4.700	4.700
	Naftaleen	1,8	5,8		3.200	936,8
Drijf laag	Minerale olie	-	-	-	Aanwezig	Afwezig

De terugsaneerwaarden werden bepaald rekening houdend met een kleigehalte van 11,6 %, een organische stofgehalte van 1 % en een pH van 7. Er wordt verwacht dat de terugsaneerwaarden plaatselijk niet behaald zullen worden, nl. op diepte zal nog een restverontreiniging achterblijven die de terugsaneerwaarden overschrijdt (stabiel-technisch niet mogelijk en niet BATCNEEC om dieper te graven).

5.5. MONITORINGSPLAN EN CONTROLEMAATREGELEN GEDURENDE DE BODEMSANERINGSWERKEN

Op basis van de standaardprocedure voor "Bodemsaneringswerken, eindevaluatieonderzoek en nazorg" wordt onderstaand monitoringsplan opgesteld.

Tabel III-16: Overzicht onderzoeksinspanningen tijdens en na de werken

Omschrijving	Frequentie / duur	Aantal	Analyses
Ontgraving			
Controlestalen ontgravingsput	--	53 wandstalen 18 putbodemstalen	VOC/VC en minerale olie
Controle op grotere diepte	--	1	VOC/VC en minerale olie
Controle van het aanvulzand	--	1	SAP
Bemaling			
Terreincontrole goede werking installatie	Wekelijks	10	--
Onttrokken debieten en hoeveelheden	Wekelijks	10	--
Lozingsdebieten en hoeveelheden	Wekelijks	10	--
Grondwaterstanden in onttrekkingsputten en controleputten	Wekelijks	10	--
Dikte drijfslagen en zinklagen	--	--	--
Samenstelling influent	Wekelijks	10	VOC/VC, minerale olie en BTEX
Samenstelling effluent	Wekelijks	10	VOC/VC, minerale olie en BTEX
Hoeveelheid opgevangen puur product; verwerkingswijze en attesten	Op einde werken	1	--
Emissies van reinigingsinstallaties	Wekelijks	--	PID
Grondwaterconcentraties	6-maandelijks in afwachting van IS sanering	15 peilbuizen per ronde	VOC/VC + afbraakpakket (5) + minerale olie/BTEX (3)
Bodemconcentraties	--	--	--
Opvolging zettingen	1 ^{ste} 2 weken: 2-3 rondes Daarna wekelijks	15	--
Nazorg			
Controle grondwater na in-situsanering	--	--	--

Er wordt een tussentijds rapport opgesteld na uitvoering van de civieltechnische fase en voor aanvang van de grondwatersanering.

5.6. UITVOERINGSTERMIJN EN -PLANNING

De start van de werkzaamheden is voorzien uiterlijk 9 maand na conformverklaring van het bodemsaneringsproject. Deze planning is onder voorbehoud van onvoorziene omstandigheden en dient slechts als richtinggevend te worden beschouwd.

Tabel III-17: Uitvoeringstermijn en planning van de werken

Beschrijving	Gepland		Kostprijs (incl. BTW)
	Startdatum	Einddatum	
Bemaling + werfinrichting	16.08.2021	20.08.2021	€44.515,90
Uitgraving + aanvulling	23.08.2021	22.10.2021	€518.735,47
Grondwatercontrole na uitgraving	25.10.2021	25.10.2023	€14.520,00
Totaal	16.08.2021	25.10.2023	€560.907,60
Totaal (incl. BTW en 10 % onvoorzien)			€616.998,36

5.7. VERWERKING VAN DE VERONTREINIGDE STOFFEN OF DELEN VAN DE BODEM OF OPSTALLEN

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de verwerkingsmethoden. Een eventuele puinhoudende toplaag zal *als afvalstof worden beheerd*.

Tabel III-18: Overzicht debieten en verwerkingsmethoden

Omschrijving	Hoeveelheden	
	Geraamd	Gerealiseerd
Grondwater		
Gemiddeld injectiedebiet (m ³ /u)	-	-
Gemiddeld onttrekkingsdebiet bemaling (m ³ /u)	10	-
Gemiddeld onttrekkingsdebiet P&T (m ³ /u)	-	-
Onttrokken grondwater (m ³)	30.240	-
Verwerkt grondwater		
Gebruik in productie (m ³)	-	-
Infiltratie (m ³)	-	-
Lozing op oppervlaktewater (m ³)	-	-
Lozing in riool (m ³)	30.240	-
Externe verwerking (cert.)	-	-
Totaal (m³)	30.240	-
Lucht		
Gemiddeld injectiedebiet (Nm ³ /u)	-	-
Gemiddeld onttrekkingsdebiet (Nm ³ /u)	-	-
Onttrokken bodemlucht (Nm ³)	-	-
Geloosde lucht (Nm ³)	-	-
Vaste deel van de aarde		
Uitgegraven bodem (ton)	4.845	-
Verwerking (ton)		
Off-site verwerking - biologisch (cert.)	-	-
Off-site verwerking - fysicochemisch (cert.)	4.000	-
Off-site verwerking - thermisch (cert.)	845	-
Off-site verwerking - storten (cert.)	-	-
On-site verwerking - biologisch	-	-
On-site verwerking - fysicochemisch	-	-
On-site verwerking - thermisch	-	-
On-site verwerking - berging	-	-
Hergebruik ter plaatse	-	-
Afvoer naar TOP	-	-
Afvoer naar stort	-	-
Totaal	4.845	-
Andere		
Verbruikt injectieproduct (kg of l)	-	-
Verwerkt puur product (kg) (cert.)	-	-
Verbruikt luchtzijdig actiefkool (kg) (cert.)	1.000	-
Verbruikt waterzijdig actiefkool (kg) (cert.) *	2.500	-
Opslagtanks (aantal) (cert.)	1	-

* Inschatting verbruik actief kool: op basis van de contacttijd.

5.8. BESCHRIJVING VAN DE MAATREGELEN DIE ZULLEN WORDEN GENOMEN OM ZOWEL DE MILIEUVEILIGHEID ALS DE ARBEIDSVEILIGHEID TE VERZEKEREN BIJ DE UITVOERING VAN DE BODEMSANERINGSWERKEN

Voor onderhavig dossier wordt de standaard risicoanalyse uit de code van goede praktijk van het Achilles zorgsysteem toegepast. Er dienen geen extra maatregelen te worden toegepast bovenop deze vermeld in de basisregels van goed vakmanschap.

Daarnaast wordt gewezen op:

- De wetgeving tijdelijke en mobiele werkplaatsen;
- Het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming, uitgegeven door UGA (Stijn Streuvelsstraat 73 te 8501 HEULE) in samenwerking met Ministerie van Tewerkstelling en Arbeid – ISBN 90-6768-143-1;
- Het Algemeen Reglement op Elektrische Installaties, uitgegeven door AIB-Vinçotte (A. Drouartstraat 27-29 te 1160 BRUSSEL);
- de “Milieukaarten” uitgegeven door Samson H.D. Tjeenk Willink in samenwerking met de Vlaamse Milieumaatschappij (1996);
- de publicatie ‘Werken met verontreinigde grond’ van de Arbeidsinspectie Nederland, uitgegeven door Sdu Uitgeverij Den Haag (1994);
- de code van goede praktijk ‘Achilles veiligheid, gezondheid en milieuzorgsysteem voor on-site bodemsaneringswerken’;
- de richtlijn explosieveiligheid (omzetting van de voormalige ATEX 137 richtlijn; nu ATEX 153):
 - Met betrekking tot de T&F-classes:
Gezien de aard van de verontreiniging en de maximaal vastgestelde concentraties, kan gesteld worden dat veiligheidsklasse “zwart vluchtig” van toepassing is volgens CROW publicatie 400 (die sinds 2019 publicatie 132 vervangt) (zie *Bijlage 10*).
 - Met betrekking tot de zoneringsplannen:
Er zijn op heden geen activiteiten op het terrein waarvoor een zoneringsplan van toepassing is.
 - Met betrekking tot mogelijk explosiegevaar tijdens de uitvoering van de CT-werken:
Rekening houdende met de indeling van de zones als volgt:
 - Zone van type 0: een explosief gasmengsel is voortdurend of gedurende lange perioden aanwezig;
 - Zone van type 1: kans op aanwezigheid van een explosief gasmengsel onder normaal bedrijf is groot;
 - Zone van type 2: kans op aanwezigheid van een explosief gasmengsel is gering en slechts gedurende korte tijd;
 - Zone van type 20: een explosiegevaarlijke stofwolk is voortdurend of gedurende lange perioden aanwezig;
 - Zone van type 21: kans op aanwezigheid van een explosiegevaarlijke stofwolk onder normaal bedrijf is groot;
 - Zone van type 22: kans op aanwezigheid van een explosiegevaarlijke stofwolk is gering en slechts gedurende korte tijd;is er geen explosiegevaarlijke zone aanwezig ter hoogte van de graafzone. De maatregelen zoals opgenomen in de code van goede praktijk ‘Achilles veiligheid, gezondheid en milieuzorgsysteem voor on-site bodemsaneringswerken’ volstaan. Deze dienen tijdens de werken strikt nageleefd te worden in overleg met de VC. Het V&G-plan ontwerp zal opgemaakt worden vooraleer de werken aangevat worden.
 - Met betrekking tot “inschatting van het verwachte influent van de luchtzuivering en consequenties naar explosie beveiliging” ingeval van BLE en PLI: niet van toepassing.

5.9. NAZORGPLAN

Het nazorgplan wordt opgevolgd door de EBSD type II. Momenteel wordt een nazorg van de gesaneerde zone als weinig relevant beschouwd gezien de actieve sanering tot doel heeft de verontreiniging in de bodem en het te verwijderen en nadien nog een sanering voor het grondwater gepland staat.

5.10. NABESTEMMING

Er kan een onderscheid gemaakt worden tussen het potentieel gebruik van een terrein en een vigerende of voorlopig vastgestelde bestemming. Overeenkomstig het gewestplan is hier voor het terrein bestemmingstype III (woongebied) van toepassing.

Volgend RUP is van kracht:

- GRUP "Afbakening regionaalstedelijk gebied Kortrijk", dd. 20 januari 2006, waarbij de onderzoekslocatie een bestemming als woongebied krijgt. Dit wijzigt het bestemmingstype niet
- RUP "Leieboorden", dd. 1 september 2011, waarbij een deel van de verspreidingspercelen aan de Harelbeeksestraat een bestemming voor wonen en centrumfuncties krijgen. Dit wijzigt het bestemmingstype niet

Het terrein is vlak. De omliggende terreinen betreffen woningen.

Volgende functiewijzigingen zijn gepland:

- Op het bronperceel is voorzien om 10 nieuwbouwwoningen te bouwen (3 gesloten woningen en 7 half-open woningen). De voorziene woningen bevinden zich aan de straatkant, meer centraal op het terrein en ter hoogte van de noordwestelijke uitloper van het perceel

De voorgestelde sanering voldoet om het geplande toekomstige bodemgebruik en bestemming te kunnen uitvoeren zonder dat er risico's optreden.

Na bodemsanering kan het voorvallen dat nog restverontreiniging aanwezig is die niet meer BATNEEC te saneren is, maar die potentieel wel nog een risico vormt. In dat geval dienen gebruiksbeperkingen of gebruiksadviezen geformuleerd te worden.

5.10.1. Gebruiksadviezen

Tabel III-19: Overzicht gebruiksadviezen per perceel

Perceel	Code	Omschrijving van de werken	Beschrijving	Mogelijke risico's of impact die kunnen voorkomen bij deze werken als gevolg van de verontreiniging	Overzicht van de mogelijkheden, acties, of maatregelen die van toepassing zouden kunnen zijn voor deze verontreiniging (afhankelijk van de voorziene werkzaamheden)
180W12, 246A2, 180M9, 180L12, 180A3, 180R8, 246Z, 180H12, 180N11, 180L9, 180Z8, 180X, 0000 (Koning Albertstraat) en 0000 (Harelbeekses straat)	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 indien de grond zou moeten worden gereinigd bij afvoer • Impact op nieuw ontwerp 	<ul style="list-style-type: none"> • Opmaak van een technisch verslag: bijkomende staalname en analyses noodzakelijk, inclusief herevaluatie van de gekende verontreiniging in het licht van de geplande werken • Milieukundige begeleiding / toezicht bij ontgraving en noodzaak tot dragen van specifieke PBM (te bepalen op basis van een technisch verslag) • Hergebruik van gronden binnen of buiten de kadastrale werkzone (te bepalen op basis van een technisch verslag) • Afvoer en verwerking van gronden (te bepalen op basis van een technisch verslag) • Uitvoering actualisatie risico-evaluatie om mogelijkheden hergebruik gronden te evalueren (te bepalen op basis van een technisch verslag) • Afstemmen ontwerp op basis van de gekende resultaten bv. aanpassen locatie van de te ontgraven zone / kelder
	GA1b	Graven in gronden / uitvoeren 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 verontreiniging, blootstelling van werknemers aan de verontreiniging tijdens werken • Blootstelling door inhalatie lucht 	<ul style="list-style-type: none"> • Milieukundige begeleiding / toezicht bij ontgraving en noodzaak tot dragen van specifieke PBM (te bepalen op basis van een technisch verslag) • Uitvoering actualisatie risico-evaluatie om eventuele risico's bij blootstelling aan de verontreiniging te evalueren • PBM voorzien bij uitvoering van graafwerken of handelingen in de verontreinigde zone

Perceel	Code	Omschrijving van de werken	Beschrijving	Mogelijke risico's of impact die kunnen voorkomen bij deze werken als gevolg van de verontreiniging	Overzicht van de mogelijkheden, acties, of maatregelen die van toepassing zouden kunnen zijn voor deze verontreiniging (afhankelijk van de voorziene werkzaamheden)
180W12, 246A2, 180M9, 246R2 180L12, 232L5, 180A3, 243G, 246V2, 180R8, 246Z, 246P2, 180H12, 180N11, 180L9, 246M2, 246T2, 180Z8, 180X, 0000 (Koning Albertstraat) en 0000 (Harelbeekses straat)	GA2	Onttrekking en/of gebruik van grondwater	Bij de uitvoering van bemalingen is het aangewezen om maatregelen te nemen om de verspreiding van de grondwaterverontreiniging tegen te gaan. Bovendien wordt afgeraden om het grondwater te gebruiken voor diverse toepassingen, zoals drinkwater, gebruik in de tuin of voor een industriële aanwending. Ook voor toepassingen zoals een warmtepomp wordt aangeraden om maatregelen te nemen om het systeem te beschermen.		
	GA2a	Uitvoering bemaling in het kader van bouwwerken	Bij de uitvoering van bemalingen is het aangewezen om maatregelen te nemen om de verspreiding van de grondwaterverontreiniging te beperken.	<ul style="list-style-type: none"> • Verspreiding verontreiniging in het grondwater (verticaal/horizontaal) • Lozing van verontreinigende stoffen in riolering of op oppervlaktewater 	<ul style="list-style-type: none"> • Uitvoeren maatregelen om verspreiding verontreiniging tegen te gaan (bv. tegenbemaling) • Opsplitsen van de bemalingsstreng (deel binnen en deel buiten de verontreiniging) • Plaatsing van een waterzuivering • Opgeloven van concentraties in opgepompt en/of geloosd water door EBSD • Aanvragen van een lozingsvergunning • Nagaan of andere maatregelen mogelijk zijn voor ontgraving: beperken diepte en/of vermijden bemaling

Perceel	Code	Omschrijving van de werken	Beschrijving	Mogelijke risico's of impact die kunnen voorkomen bij deze werken als gevolg van de verontreiniging	Overzicht van de mogelijkheden, acties, of maatregelen die van toepassing zouden kunnen zijn voor deze verontreiniging (afhankelijk van de voorziene werkzaamheden)
180W12, 246A2, 180M9, 246R2 180L12, 232L5, 180A3, 243G, 246V2, 180R8, 246Z, 246P2, 180H12, 180N11, 180L9, 246M2, 246T2, 180Z8, 180X, 0000 (Koning Albertstraat) en 0000 (Harelbeekses traat)	GA2b	Oppompen van grondwater voor eigen gebruik voor consumptie en persoonlijke hygiëne (drinkwater en drenkwater)	Het wordt afgeraden om het grondwater te gebruiken als drinkwater of voor persoonlijke hygiëne. Ook gebruik als drenkwater voor vee is af te raden.	<ul style="list-style-type: none"> Blootstelling door dermaal contact bij gebruik water (douche, bad) Blootstelling door inname van verontreinigd water (drinken) Blootstelling door inname van groenten besproeid met verontreinigd water of vlees van dieren gedrenkt met verontreinigd water Verspreiding verontreiniging in het grondwater (verticaal/horizontaal) 	<ul style="list-style-type: none"> Uitvoeren nieuwe risico-evaluatie (afhankelijk van het besluit van deze evaluatie kan de saneringsnoodzaak wijzigen en kan alsnog sanering noodzakelijk zijn) Bijkomende controle grondwater op andere parameters in het kader van gebruik voor consumptie Nagaan mogelijkheden tot gebruik grondwater uit andere grondwaterlagen en/of op andere locaties – evaluatie impact op verontreiniging en gebruik grondwater
	GA2c	Oppompen van grondwater voor overig gebruik in huis, tuin, of industriële toepassing	Het wordt afgeraden om het grondwater te gebruiken voor de tuin of het vee. Een industriële toepassing zonder de risico's te laten evalueren, is af te raden.	<ul style="list-style-type: none"> Blootstelling door dermaal contact bij gebruik water (poetsen, auto wassen, ...) Verspreiding verontreiniging in het grondwater (verticaal/horizontaal) 	<ul style="list-style-type: none"> Uitvoeren nieuwe risico-evaluatie (afhankelijk van het besluit van deze evaluatie kan de saneringsnoodzaak wijzigen en kan alsnog sanering noodzakelijk zijn) Nagaan mogelijkheden tot gebruik grondwater uit andere grondwaterlagen en/of op andere locaties – evaluatie impact op verontreiniging en gebruik grondwater
	GA2d	Gebruik grondwater voor andere doeleinden (warmtepomp)	Wordt het grondwater gebruikt voor doeleinden zoals een warmtepomp, dan wordt aangeraden om maatregelen te nemen ter bescherming van het systeem.	<ul style="list-style-type: none"> Aantasting materiaal Blootstelling door inhalatie Blootstelling voor werknemers bij aanleg van het systeem 	<ul style="list-style-type: none"> Afstemmen ontwerp op basis van de gekende resultaten

5.10.2. Gebruiksbeperkingen

Wanneer het overeenkomstig art. 10 en 21 van het Bodemdecreet niet mogelijk is om door het uitvoeren van bodemsaneringswerken een bodemkwaliteit te bereiken zodat die geen (potentiële) risico's meer kan opleveren, kunnen overeenkomstig art. 72 en 73 van het Bodemdecreet gebruiksbeperkingen of bestemmingsbeperkingen worden voorgesteld.

Gebruiksbeperkingen worden opgelegd als het algemeen belang geschaad wordt of in gevallen van ernstige risico's door niet-BATNEEC saneerbare bodemverontreiniging. Gebruiksbeperkingen zijn in principe eeuwigdurend. Een concreet voorstel met gebruiks- of bestemmingsbeperkingen wordt hier in het bodemsaneringsproject besproken. Hierbij moet een uitgebreide motivatie worden toegevoegd. Uit de BATNEEC-afweging moet ook duidelijk af te leiden zijn waarom deze gebruiks- of bestemmingsbeperkingen niet kunnen worden vermeden door het uitvoeren van bodemsaneringswerken die wel in overeenstemming zijn met het BATNEEC-principe. Als gebruiksbeperkingen worden opgelegd, wordt besproken op welke wijze (bv. d.m.v. terreincontroles) ze ook opgevolgd zullen worden.

In onderhavig bodemsaneringsproject worden geen gebruiksbeperkingen opgelegd.

5.11. WEERSLAG VAN DE BODEMSANERINGSWERKEN OP DE BELENDEDE PERCELEN

Tijdens de aanleg is er een beperkte geluidshinder en is er een zekere aan- en afvoer van materieel, ... De werken worden zodanig uitgevoerd dat zij geen overmatige hinder vormen. De uitvoering is voorzien tijdens de normale werkperiode, op werkdagen tijdens uren eigen aan de bouwsector. Verder heeft de sanering geen impact op de belendende percelen.

Voor de impact op de te saneren en op de percelen waar bodemsaneringswerken op zullen plaatsvinden wordt verwezen naar de desbetreffende paragrafen en naar de niet-technische samenvatting.

5.12. IMPACT VAN DE ACTIVITEITEN OP DE NABURIGE GRONDEN OP DE BODEMSANERING

Niet van toepassing.

HOOFDSTUK 6: GEGEVENS OVER EVENTUELE VERGUNNINGSPLICHTIGE ACTIVITEITEN IN HET KADER VAN DE BODEMSANERINGSWERKEN

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de aan te schrijven instanties.

Tabel III-20: Overzicht aan te schrijven instanties voor bodemsaneringsprojecten

Aanleiding	Instantie	Aan te schrijven
Omgevingsvergunning (exploitatie van een ingedeelde inrichting of activiteit)	College van Burgemeester en Schepenen van ...	<input checked="" type="checkbox"/>
	Gewestelijk omgevingsambtenaar, Departement Omgeving, Afdeling Gebiedsontwikkeling, Omgevingsplanning en -projecten, p/a Milieuvergunningen buitendienst	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vlaamse overheid, Departement Omgeving, Afdeling Energie, Klimaat en Groene Economie	<input type="checkbox"/>
	Vlaams agentschap Zorg en Gezondheid, afdeling Preventie	<input type="checkbox"/>
	Vlaamse overheid, Departement Omgeving, Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond en Natuurlijke Rijkdommen	<input type="checkbox"/>
	Vlaamse Milieumaatschappij	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vlaamse Landmaatschappij	<input type="checkbox"/>
	Vlaamse Milieumaatschappij, Afdeling Operationeel Waterbeheer	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vlaams Energieagentschap	<input type="checkbox"/>
	Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken	<input type="checkbox"/>
	Agentschap voor Natuur en Bos	<input type="checkbox"/>
	Agentschap Onroerend Erfgoed	<input type="checkbox"/>
Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC)	<input type="checkbox"/>	
Omgevingsvergunning (stedenbouwkundige handelingen)	Gewestelijk omgevingsambtenaar, p/a Departement Omgeving, buitendienst ...	<input type="checkbox"/>
Ontbossing	Agentschap voor Natuur en Bos	<input type="checkbox"/>
	Gewestelijk omgevingsambtenaar	<input type="checkbox"/>
MER	Vlaamse overheid, Departement Omgeving, Afdeling Milieu-, Natuur- en Energiebeleid, Dienst Milieueffectrapportagebeheer	<input type="checkbox"/>
VR	Vlaamse overheid, Departement Omgeving, Afdeling Milieu-, Natuur- en Energiebeleid, Dienst Veiligheidsrapportering	<input type="checkbox"/>
Watertoets	Vlaamse Milieumaatschappij	<input type="checkbox"/>
	Provincie: ...	<input type="checkbox"/>
	Gemeente: ...	<input type="checkbox"/>
	Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare werken	<input type="checkbox"/>
	De Vlaamse Waterweg nv	<input type="checkbox"/>
	Havenbedrijf: ...	<input type="checkbox"/>
	Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid	<input type="checkbox"/>
Polder of wating: ...	<input type="checkbox"/>	
Ruimtelijk kwetsbaar gebied, VEN, Vogelrichtlijn- of Habitatrichtlijngebied, Ramsargebied, park of bos, handelingen die een passende beoordeling vereisen	Agentschap voor Natuur en Bos	<input type="checkbox"/>

Ligging in waterwingebied of beschermingszone	Waterwingebied: ...	<input type="checkbox"/>
	Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening (VMW)	<input type="checkbox"/>
	Antwerpse Waterwerken (AWW)	<input type="checkbox"/>
	Provinciale en Intercommunale Drinkwatermaatschappij der Provincie Antwerpen (PIDPA)	<input type="checkbox"/>
	Tussengemeentelijke Maatschappij der Vlaanderen voor Watervoorziening (TMVW)	<input type="checkbox"/>
	Intercommunale Waterleidingmaatschappij van Veurne-Ambacht (IWVA)	<input type="checkbox"/>
	Ander drinkwaterbedrijf: ...	<input type="checkbox"/>

6.1. MILIEUEFFECTRAPPORTAGE EN OMGEVINGSVEILIGHEIDSRAPPORTAGE

Wanneer een bodemsaneringsproject activiteiten omvat waardoor met toepassing van art. 4.3.2, §2bis of §3bis van het decreet van 5 april 1995 houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid (DABM) een project-m.e.r.-screeningsnota moet worden opgesteld, wordt deze project-m.e.r.-screeningsnota opgenomen in het bodemsaneringsproject.

Wanneer een bodemsaneringsproject activiteiten omvat waardoor met toepassing van het DABM of op basis van de beslissing van de OVAM over een project-m.e.r.-screeningsnota een milieueffectrapport (project-MER) moet worden opgesteld, worden in het bodemsaneringsproject de gegevens opgenomen, vermeld in art. 4.3.7 van het DABM.

6.1.1. Project-m.e.r.-screeningsnota (PrMS)

Voor ontbossing of eerste bebossing, voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van het grondwater (werken die niet zijn opgenomen in bijlage I of II van het MER-besluit) en voor installaties voor de verwijdering van afval dient er een PrMS te worden opgemaakt.

- **Beschrijving van de fysieke kenmerken van het gehele project**

- Welke vergunningen worden aangevraagd?
Zie 6.3 (grondwateronttrekking en lozing)
- Welke werkzaamheden of voorzieningen zijn er nodig?
Ontgraving bij verlaagde grondwaterstand en lozen van het opgepompte grondwater
- Rubrieksnummer uit bijlage III van het project-MER-besluit?
Rubriek 10.j (werken voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van het grondwater, die niet zijn opgenomen in bijlage I of II)

- **Beschrijving van de locatie van het project**

- Huidig bestemmingstype en bodemgebruik?
Zie 3.1.
- Kwetsbare functies binnen een straal van 200 m van het projectgebied?
Nee
- Ligging van het project ten opzichte van speciale beschermingszones, VEN-gebieden, ankerplaatsen, beschermde landschappen, waterwingebieden, ... ?
Zie 6.2.
- Zijn er toetsingsinstrumenten of studies opgenomen?
Nee
- Is er een relatie met andere projecten?
Nee, geen gegevens gekend

- **Beschrijving van de waarschijnlijke aanzienlijke milieueffecten van het project**

- Veroorzaakt het project emissies naar het milieu (luchtverontreiniging, afvalwaterlozing, verontreiniging vaste deel van de aarde en grondwater, geluid en trillingen, licht en straling, ...)?
Gezien de beperkte omvang van het project, zowel in tijd als ruimte (ontgraven van verontreinigde grond en oppompen van grondwater aan ca. 10 m³/u tijdens de bronbemaling) kan gesteld worden dat de bijhorende emissies beperkt zijn
- Welke potentiële effecten zijn er te verwachten op het watersysteem?
Geen relevante effecten te verwachten
- Heeft het project potentieel een effect op mens, natuur of landschap (mobiliteit, gezondheid en hinder, landschap en onroerend erfgoed, natuur)?
Er worden positieve effecten verwacht (wegnemen van verontreiniging)
- Zijn er mogelijk andere effecten of cumulatieve effecten (indien relatie tot andere projecten)?
Nee

- **Conclusie over de effectinschatting**

Op basis van fysieke kenmerken van het project, de locatie en de analyse van de mogelijke milieueffecten zijn er geen waarschijnlijke aanzienlijke milieueffecten te verwachten. Er wordt bijgevolg voor de voorziene werken geen milieueffectrapportage (project-MER) voorzien.

6.1.2. Project-MER

Niet van toepassing

6.1.3. VR-plicht

Er is voor de voorziene bodemsaneringswerken geen veiligheidsrapport voorzien.

6.2. ACTIVITEITEN WAARVOOR EEN BIJKOMEND ADVIES NOODZAKELIJK IS

6.2.1. Passende beoordeling van vergunningsvoorwaarden met betrekking tot activiteiten in speciale beschermingszones

Overeenkomstig art. 36ter §3 van het decreet van 27 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu, moet een bodemsaneringsproject dat een betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van een speciale beschermingszone kan veroorzaken, onderworpen te worden aan een passende beoordeling wat betreft de betekenisvolle effecten voor de speciale beschermingszone.

Speciale beschermingsgebieden zijn aangewezen door de Vlaamse regering in toepassing van de Vogelrichtlijn of van de Habitatrichtlijn.

Het desbetreffende terrein is niet gelegen in of in de nabijheid van Vogelrichtlijngebied of Habitatrichtlijngebied.

6.2.2. Verbod op vergunningverlening met betrekking tot het VEN

Overeenkomstig art. 26 bis, §1 van het decreet van 27 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu mag de overheid geen toestemming of vergunning verlenen voor een activiteit die onvermijdbare en onherstelbare schade aan de natuur in het VEN kan veroorzaken.

De betrokken overheid vraagt advies aan de dienst bevoegd voor het natuurbehoud over de vraag of de geplande activiteit onvermijdbare en onherstelbare schade in het VEN kan veroorzaken.

Het desbetreffende terrein is niet gelegen in het VEN.

6.2.3. Bescherming van onroerend erfgoed (monumenten, archeologische sites, cultuurhistorische landschappen en stads- en dorpsgezichten)

Sinds 1 januari 2015 geldt één overkoepelende regelgeving voor monumenten, stads- en dorpsgezichten, landschappen en archeologie: het decreet van 12 juli 2013 betreffende het onroerend erfgoed (Onroerenderfgoeddecreet), dat verder is uitgewerkt in het besluit van de Vlaamse Regering van 16 mei 2014 betreffende de uitvoering van het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 (Onroerenderfgoedbesluit).

Er geldt een zorgplicht (voor administratieve overheden), een motiveringsplicht en een informatieplicht. De zorgplicht voor bouwkundig erfgoed geldt niet voor in de periode 2009 – 2014 vastgesteld bouwkundig erfgoed.

Voor de sloop van bouwkundig erfgoed opgenomen in de inventaris dient door de OVAM als vergunningverlener advies te worden gevraagd aan het agentschap Onroerend Erfgoed. Er dient bij een dergelijke sloopaanvraag als onderdeel van het bodemsaneringsproject bijkomend fotomateriaal worden ingediend dat de huidige toestand van het pand aantoont.

Wie (bodemsanerings)werken wil uitvoeren in een archeologische zone, is mogelijk verplicht tot een archeologisch vooronderzoek, al dan niet gevolgd door een opgraving.

Wie houtig erfgoed uit de vastgestelde inventaris wil verwijderen of kappen, en hiervoor is een stedenbouwkundige vergunning nodig, dan dient de OVAM advies voor de kapping te vragen aan het agentschap Onroerend Erfgoed. Er dient bij een dergelijke aanvraag tot een kapping als onderdeel van het bodemsaneringsproject bijkomend fotomateriaal worden ingediend dat de actuele staat van het houtig erfgoed toont.

Voor bepaalde handelingen aan of in beschermde goederen (zie artikel 6.2.1.-6.2.13. van het Onroerenderfgoedbesluit) is de toelating nodig van het agentschap Onroerend Erfgoed. Indien deze handelingen niet vergunningsplichtig zijn (geen stedenbouwkundige of milieuvergunning nodig), dan wordt voorafgaandelijk de toelating rechtstreeks aan het agentschap Onroerend Erfgoed aangevraagd. De verkregen toelating dient als bijlage bij het bodemsaneringsproject te worden gevoegd. Overeenkomstig art. 6.4.4 van het Onroerenderfgoeddecreet dient de OVAM voor handelingen aan of in beschermde goederen die vergunningsplichtig zijn (en waarvoor de OVAM via het conformiteitsattest van het bodemsaneringsproject een vergunning aflevert) advies te vragen aan het agentschap Onroerend Erfgoed. De sloop van een beschermd monument is in principe verboden.

Overeenkomstig artikel 5.4.1 van het Onroerenderfgoeddecreet dient in bepaalde situaties een bekrachtigde archeologienota bij een aanvraag tot omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen met ingreep in de bodem worden toegevoegd. De aanvrager van bedoelde vergunning dient hiervoor een erkend archeoloog aan te stellen.

Aangezien een ontgraving met terug aanvullen tot het oorspronkelijk maaiveld in het kader van een bodemsaneringsproject vrijgesteld is van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen, is het archeologieluik van het Onroerenderfgoeddecreet niet van toepassing voor een in een bodemsaneringsproject voorziene ontgraving. Indien er in het kader van een bouwproject – waar een bodemsanering een onderdeel van uitmaakt – een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen met ingreep in de bodem nodig is, dient de (door het agentschap Onroerend Erfgoed) bekrachtigde archeologienota bij het bodemsaneringsproject toegevoegd te worden. Onder dit hoofdstuk dienen de eventuele implicaties hiervan op het voorziene archeologisch onderzoek voor de vooropgestelde bodemsaneringswerken (bvb. de veiligheidsaspecten met betrekking tot werken in verontreinigde bodem) te worden beschreven.

Het desbetreffende terrein maakt geen deel uit van:

- een voorlopig of definitief beschermd landschap;
- voorlopige of definitief beschermde archeologische monumenten of tot percelen die gelegen zijn in voorlopig of definitief beschermde archeologische zones;
- voorlopig of definitief beschermde monumenten of op percelen die gelegen zijn in voorlopig of definitief beschermde dorps- of stadsgezichten;
- erfgoedlandschappen.

6.3. VERGUNNINGSPLICHTIGE INRICHTINGEN OF ACTIVITEITEN KRACHTENS TITEL V VAN HET DABM

6.3.1. Algemeen

In onderstaande tabel wordt een opsomming gegeven van alle activiteiten/inrichtingen die aanzien kunnen worden als saneringsmaatregelen en die krachtens titel V van het decreet van 5 april 1995 houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid (DABM) vergunningsplichtig of meldingsplichtig zijn.

Tabel III-21: Overzicht aangevraagde rubrieken

Nummer	Rubriek	VLAREM-rubriek
2.5	Grondwateronttrekking incl. drijfslagverwijdering met debiet van meer dan 30.000 m ³ /jaar	53.8.3
3.1	Afvalwaterzuiveringsinstallatie en lozen (incl. gevaarlijke stoffen – bijlage 2C van VLAREM I)	3.6.3.2

Opmerking: het dieptecriterium op de locatie bedraagt 20 m (zie *Bijlage 39*).

6.3.2. Lozing

- Lozingsvarianten en BBT**

Aangezien op het terrein geen activiteiten worden uitgeoefend waarbij in grote hoeveelheid proceswater noodzakelijk is, komt het eventueel opgepompte en gezuiverde water niet in aanmerking als proceswater voor productie.

Wij zijn van mening dat herinfiltratie van het opgepompte water technisch niet haalbaar is rekening houdend met moeilijkheden met de filterputten (verstopping, ...) en gezien het enkel gaat over een kortstondige bemaling en niet over een langlopende in-situsanering.

Volgens het geoloket van de VMM is de site gelegen in centraal gebied. Er is nog geen gescheiden rioleringsstelsel aanwezig. Na adviesvraag bij Aquafin volgt dat ter hoogte van de Twaalfde-Liniestraat reeds een gescheiden rioleringsstelsel aanwezig is. Het dichtste aansluitingspunt bevindt zich echter op ca. 170 m waardoor dit praktisch als niet haalbaar wordt geacht om hier te lozen.

Er wordt voorgesteld om de lozen op de openbare riolering.

- Lozingsvoorwaarden**

In onderstaande tabel worden de voorgestelde lozingsnormen weergegeven.

Tabel III-22: Overzicht maximale concentraties per parameter in het effluent

Parameter	Eenheid	Voor zuivering (max.)	Na zuivering (max.) = voorgestelde lozingsnorm
VOCl (som)	µg/l	191.360	100
Tetrachlooretheen	µg/l	190.000	10
Trichlooretheen	µg/l	13.000	10
1,2-dichlooretheen	µg/l	33.000	50
Vinylchloride	µg/l	1.500	5
BTEXN (som)	µg/l	8.540	20
BTEXN (individueel)	µg/l	3.200 (naftaleen)	10
Minerale olie	µg/l	1.100.000	500

De lozing van afvalwater op de riolering is weinig biologisch belast en moet maximaal geweerd worden uit de DWA-riolering. Voor de lozing van dergelijk verdund afvalwater (BZV < 100 mg/l) is een grondige evaluatie vereist indien het lozingsdebiet groter is dan 200 m³/dag of indien het lozingsdebiet groter is dan 2,5 % van de capaciteit van de biologische straat van de RWZI (én een debiet van minstens 20 m³/dag). In één van deze gevallen wordt (via VMM) het advies van Aquafin gevraagd.

Het geloosde debiet wordt geraamd op 10 m³/uur (240 m³/dag). De 2,5% van de capaciteit van de biologische straat van de RWZI (2903 m³/dag, RWZI Harelbeke) wordt niet overschreden.

Gezien lozingsdebiet groter is dan 200 m³/dag werd advies gevraagd aan Aquafin (zie *Bijlage 18*).

In onderstaande tabel worden de gegevens van de lozing samengevat.

Tabel III-23: Samenvatting gegevens lozing

Debiet gedurende de bemaling	10 m ³ /u					
Duur bemaling	Jaar		Maand	2	Dagen	7
Debiet gedurende de in-situsanering	- m ³ /u					
Duur van de in-situsanering	Jaar		Maand		Dagen	
Lozingspunt	<input type="checkbox"/> Hergebruik <input type="checkbox"/> Herinfiltratie <input type="checkbox"/> Oppervlaktewater: ... <input type="checkbox"/> Riolering – afvalwaterstelsel <input checked="" type="checkbox"/> Riolering – hemelwaterstelsel					
Zal de kwaliteit van het te lozen water voldoen aan de algemene lozingsvoorwaarden van VLAREM II?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee					

6.3.3. Grondwateronttrekkingen

• **Algemeen**

Hieronder worden de algemene gegevens van de grondwateronttrekking tijdens de bodemsaneringswerken opgelijst:

- Voorzien debiet: 10 m³/uur
- Voorziene termijn: 9 weken
- Aantal onttrekkingsputten: in theorie 10 putten
- Locatie: rondom bouwput (zie plannen in *Bijlage 36*)
- Diepte waarop grondwater gewonnen wordt: ca. 10 m-mv (grondwatertafel in rust: ca. 1,8 m-mv)
- Plaats en lengte van de klei- of cementafdichtingen: boven de filter
- Beoogde grondwatertafelverlaging in de kern: ca. 7 m-mv
- Invloedstraal van de onttrekking: mogelijks relevante invloed buiten de ontgravingszone. Gelet op de zettingsgevoelige gronden zijn er mogelijks relevante zettingen te verwachten
- Maatregelen bij aanwezigheid van een drijfslaag: voorafgaandelijke ontgraving
- Conclusies zettingsberekeningen en stabiliteitscalculaties: Grondwaterverlaging in theorie beperkt tot 4 m-mv. Na bijkomende communicatie met de stabiliteitsingenieur werd besloten dat een diepere bemaling dan 4 m-mv mogelijk moet zijn mits een trapsgewijze verlaging en nauwkeurige opvolging van de mogelijke zettingen. De werken dienen opgevolgd te worden door de stabiliteitsingenieur aan de hand van voldoende, representatieve zettingsmetingen waarbij een verdere verlaging kan steeds stopgezet worden indien noodzakelijk geacht.

Er zijn geen in-situwerkzaamheden voorzien. Een grondwatertafelverlaging tijdens dergelijke werken is dus niet van toepassing.

• **Schadelijke effecten**

Tijdens de bemaling zijn er geen schadelijke effecten te verwachten.

6.3.4. Startplaatsen

Niet van toepassing.

6.4. WATERTOETS

De watertoets beoordeelt of een initiatief schadelijke effecten veroorzaakt als gevolg van een verandering in de toestand in de toestand van het oppervlaktewater, het grondwater of de waterafhankelijke natuur. Voor een bodemsaneringsproject moet dit ook gebeuren.

6.4.1. Toets van het gezond verstand

In eerste instantie moet nagegaan worden of het bodemsaneringsproject schadelijke effecten kan hebben op het watersysteem. Dit gebeurt via de zogenaamde 'toets van het gezond verstand'.

Tabel III-24: Watertoets – toets van het gezond verstand

Toets van het gezond verstand	Antwoord
Kan er een wijziging van de kwaliteit van oppervlaktewater of grondwater, van de infiltratie van hemelwater naar het grondwater, van de grondwatervoorraden, van het grondwaterstromingspatroon, van de hoeveelheid en snelheid van het afstromend hemelwater, van het overstromingsregime of van de afvoercapaciteit of de structuur van waterlopen of grachten optreden?	Neen

De te saneren zone is niet gelegen in een overstromingsgevoelig gebied of nabij een waterloop, er worden geen ondergrondse constructies voorzien, de te verhardende oppervlaktes zijn beperkt, er worden geen grachten gewijzigd en de waterafvoer wordt niet beïnvloed.

Naast de watertoets moet ook rekening gehouden worden met de stedenbouwkundige verordening van 5 juli 2013 inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater. Deze verordening is van toepassing indien in het BSP constructies of verhardingen worden (her)aangelegd van meer dan 40 m² en het perceel groter is dan 250 m². Er zijn evenwel enkele uitzonderingen. De module "Gewestelijke stedenbouwkundige verordening" (beschikbaar via www.integraalwaterbeleid.be/nl/beleidsinstrumenten/watertoets) wordt doorlopen (zie Bijlage 26).

Alle verharding is reeds verwijderd op het terrein. Er worden dus geen verhardingen opgebroken. Tevens staat voor de site een herontwikkeling gepland (bouwen meerdere woningen) waarbij in het kader van deze herontwikkeling voldaan dient te worden aan de gewestelijke stedenbouwkundige verordening (al dient hierbij steeds rekening gehouden te worden met de nog aanwezige restverontreiniging).

6.4.2. Moet extern advies gevraagd worden?

Niet van toepassing.

6.4.3. Extern adviesverlenende instantie

Niet van toepassing.

6.4.4. Schadelijke effecten

Niet van toepassing.

6.5. VERGUNNINGSPLICHTIGE HANDELINGEN KRACHTENS TITEL IV, HOOFDSTUK II VAN DE VLAAMSE CODEX RUIMTELIJKE ORDENING

6.5.1. Vergunningsplichtige bodemsaneringswerken

Gezien de korte duur van de bouwputbemaling (< 6 maanden) en het feit dat enkel gegraven wordt en de bouwput heraangevuld wordt tot oorspronkelijk niveau met herstel in oorspronkelijke toestand, dient er geen stedenbouwkundige vergunning te worden aangevraagd voor de sanering.

6.5.2. Bij het bodemsaneringsproject toe te voegen documenten









Niet van toepassing.

HOOFDSTUK 7: VERKLARING EN ONDERTEKENING

De bodemsaneringsdeskundige verklaart:

- Dat dit rapport is uitgevoerd volgens de standaardprocedure voor bodemsaneringsproject;
- 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.

Tabel III-25: Namen en handtekeningen conform artikel 53/4 van het VLAREL

Personen die beschikken over de individuele handtekeningsbevoegdheid voor module 2 (cfr. VLAREL art. 53/4 §1 tweede lid)	Handtekening	Datum
Ingrid Cluyse Gedelegeerd bestuurder		25 januari 2021
Stijn Storme Technisch afdelingshoofd		
Jeroen Van Acker Technisch-commercieel afdelingshoofd		
Benoit Allegaert Projectcoördinator		
Personen die beschikken over de individuele handtekeningsbevoegdheid voor bouwkunde en grondmechanica	Handtekening	Datum
Nico Terryn (Nico Terryn bvba) Stabiliteitsingenieur		25 januari 2021
Personen die beschikken over de individuele handtekeningsbevoegdheid voor grondwatermodellering	Handtekening	Datum
Jeroen Van Acker Technisch-commercieel afdelingshoofd		25 januari 2021
Kwaliteitsverantwoordelijke	Handtekening	Datum
Ingrid Cluyse Gedelegeerd bestuurder		25 januari 2021
Persoon die de bodemsaneringsdeskundige rechtsgeldig kan vertegenwoordigen tegenover derden	Handtekening	Datum
Ingrid Cluyse Gedelegeerd bestuurder		25 januari 2021

HOOFDSTUK 8: OVERZICHT VAN DE BIJLAGEN

ADMINISTRATIEVE BIJLAGEN

- Bijlage 1 Kadastrale gegevens

OVERIGE BIJLAGEN

- Bijlage 2 Foto's van de onderzoekslocatie
- Bijlage 3 Lijst van de grondwaterwinningen categorie C en de waterwingebieden en beschermingszones (binnen een straal van 2 km)
- Bijlage 4 Alternatieve onderzoekstechnieken
- Bijlage 5 Boorbeschrijvingen
- Bijlage 6 Analysecertificaten
- Bijlage 7 Uitwerking van de toetsingswaarden voor niet-genormeerde parameters:
- Uitwerking van de toetsingswaarde 'streefwaarde' en 'bodemsanering'
 - Productfiches ter bepaling van de risicogrenswaarde
- Bijlage 8 Toetsingstabellen
- Bijlage 9 Kostprijsramingen
- Bijlage 10 Gegevens explosieveiligheid
- Bijlage 11 Uitdraai CO₂-calculator
- Bijlage 12 Bepaling risicogrenswaarden
- Bijlage 13 Rapportage grondwatermodellering
- Bijlage 14 Stabiliteitsonderzoek en zettingsberekeningen
- Bijlage 15 Resultaten haalbaarheidsonderzoek
- Bijlage 16 OVB verklaring met betrekking tot de niet-reinigbaarheid van de grond
- Bijlage 17 Risicoanalyse in het kader van Achilles
- Bijlage 18 Toelating van de exploitant van de waterzuiveringsinstallatie voor lozing op de riolering met een debiet > 10 m³/u
- Bijlage 19 Saneringscontract tussen de exploitant van de bodemsanering en Aquafin nv
- Bijlage 20 Hydrogeologische studie voor de aanleg van een stortplaats
- Bijlage 21 Gegevens voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen in het kader van de bodemsaneringswerken
- Bijlage 22 Relevante gegevens in het kader van een MER of VR-plicht
- Bijlage 23 Passende beoordeling
- Bijlage 24 Immissietoets voor lozingsnormen
- Bijlage 25 Omgevingsvergunning van de bedrijfseigen afvalwaterzuivering
- Bijlage 26 Invullijst gewestelijke stedenbouwkundige verordening hemelwater
- Bijlage 27 Verkregen vergunningen of machtigingen
- Bijlage 28 Verslag in kader van onverenigbaarheid
- Bijlage 29 Overige bijlagen

BIJLAGEN MET KAARTMATERIAAL

- Bijlage 30 Topografische kaart met aanduiding van de grondwaterwinningen categorie C en de waterwingebieden en beschermingszones (binnen een straal van 2 km)
- Bijlage 31 Detailplan van de onderzoekslocatie:
- Opdrachtgebied, kadastrale perceelsgrenzen en -nummers
 - Huidige en voormalige gebouwen
 - Verdachte zones, huidige en voormalige potentiële verontreinigingsbronnen
 - Verharding
 - Eventuele grondwaterwinningen of ophogingen
 - Boven- en ondergrondse leidingen die gebonden zijn aan de exploitatie
 - Drinkwaterleidingen
- Bijlage 32 Detailplan van de onderzoekslocatie:
- Boorpunten

- Grondwaterstromingsrichting

- Bijlage 33 Detailplan van de onderzoekslocatie:
 - Verontreiniging in het vaste deel van de aarde (incl. contouren)
 - Verontreiniging in het grondwater (incl. contouren)
- Bijlage 34 Detailplan van de onderzoekslocatie:
 - Weergave van de zones met gebruiksadviezen per contour > RW
- Bijlage 35 Dwarsdoorsnedes van de verontreiniging en eventuele gebruiksadviezen
- Bijlage 36 Plan van de saneringsvarianten
- Bijlage 37 Plannen van het toekomstig bouwproject
- Bijlage 38 Plan met aanduiding van de monitoringspeilbuizen
- Bijlage 39 Plan met aanduiding van de invloedsstraal van de grondwateronttrekking
- Bijlage 40 Overige plannen

SAMENVATTING PER GROND

- Bijlage 41 Samenvatting per grond