Witteveen + Bos



Gefaseerde sanering Blekerijweg 4 en 4-1 te IJsselmuiden fase II: kwelgebied Koekoekspolder

Vraagspecificatie deel 1 (producteisen)

Provincie Overijssel

Project	Gefaseerde sanering Blekerijweg 4 en 4-1 te IJsselmuiden fase II: kwelgebied Koekoekspolder
Opdrachtgever	Provincie Overijssel
Document	Vraagspecificatie deel 1 (producteisen)
Status	Definitief 03
Datum	
Referentie	132050/26-017.567
Classificatie W+B	Projectgerelateerd
Projectcode	132050
Projectleider	B. van der Enden
Projectdirecteur	Ing. M. Kraneveld
Auteur(s)	G.B. van 't Veer MSc
Gecontroleerd door	H. Vrijs MSc
Goedgekeurd door	B. van der Enden
Paraaf	

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1 ALGEMEEN 5

1.1 Inleiding 5

1.2 Indeling document 5

1.3 Systems Engineering (SE) 5

2 SYSTEEMDEFINITIE 6

2.1 Aanvangssituatie 6

2.2 Raakvlakken 7

2.3 Realisatiefase 8

2.3.1 Langetermijndoelstelling 9
2.3.2 Doelstelling opdrachtnemer 9
2.3.3 Aanpak 9

2.4 Systeemomschrijving 12

2.4.1 Begrenzingen 15
2.4.2 Technische omschrijving systeem 15

2.5 Gebruiksfase 20

2.6 Optionele werkzaamheden 20

3 INFORMATIE OVER EISEN 21

3.1 Indeling Vraagspecificatie 21

3.2 Eisentypen 21

3.3 Format Eistabellen 22

3.4 Verificatie van eisen 22

4 VAN TOEPASSING ZIJNDE DOCUMENTEN 25

4.1 Normen, richtlijnen en voorschriften 25

4.2 Van toepassing zijnde documenten 25

5 DEFINITIES 27

6	**OBS-0001 - OMGEVING**	**29**
7	**OBS-0008 - SANERINGSSYSTEEM**	**31**
8	**OBS-0004 - POMPEN**	**33**
9	**OBS-0005 - LEIDINGEN**	**35**
10	**OBS-0006 - SANERINGSUNIT**	**38**
11	**OBS-0007 - BRONNEN**	**43**
	Laatste pagina	46
	Bijlage(n)	**Aantal pagina's**
		-

1

ALGEMEEN

1.1 Inleiding

Dit document 'Vraagspecificatie deel 1' maakt deel uit van de Vraagspecificatie ten behoeve van het project 'Gefaseerde sanering Blekerijweg 4 en 4-1 te IJsselmuiden fase II: kwelgebied Koekoekspolder', hierna 'sanering Blekerijweg fase 2' genoemd. De Vraagspecificatie deel 1 definieert de eisen waaraan het te realiseren systeem gedurende de Realisatiefase en de Gebruiksfase dient te voldoen.

1.2 Indeling document

Na dit inleidende hoofdstuk wordt in hoofdstuk 2 het systeem beschreven, door achtereenvolgens de Aanvangssituatie en Realisatiefase te beschrijven. Verder wordt in hoofdstuk 2 beschreven hoe het te realiseren systeem functioneert in het bovenliggende systeem, hoe het te realiseren systeem aan moet sluiten op zijn omgeving (externe raakvlakken), en de Gebruiksfase. In hoofdstuk 3 is omschreven hoe de eisen in de Vraagspecificatie zijn opgenomen, waarbij onder meer wordt ingegaan op de gehanteerde eistypen, de nummering van de eisen en de verificatiemethoden. Hoofdstuk 4 bevat een overzicht van de van toepassing zijnde documenten. In hoofdstuk 5 is een definitielijst opgenomen met daarin de definities van de in dit contract toegepaste afkortingen en begrippen. Hoofdstuk 6 t/m 11 bevat de eistabellen met daarin de eisen die aan het te realiseren systeem zijn gesteld.

1.3 Systems Engineering (SE)

Voor het totstandkomingproces van het project worden door de Opdrachtgever de principes van Systems Engineering van toepassing verklaard zoals omschreven in de 'Leidraad Systems Engineering' VTZD3100.

2

SYSTEEMDEFINITIE

2.1 Aanvangssituatie

De Aanvangssituatie is de situatie bij start van de Werkzaamheden. Deze paragraaf geeft een beschrijving van het systeem zoals dat aanwezig is bij aanvang van de Realisatiefase. Deze vormt het uitgangspunt voor de transformatie tijdens de Realisatiefase.

Bij de Blekerijweg 4 en 4-1 te IJsselmuiden, gemeente Kampen is in de jaren 60 en 70 van de vorige eeuw bij een voormalige chemische wasserij een verontreiniging met vluchtige chloorkoolwaterstoffen (VOCl) ontstaan (bronlocatie). Er is sprake van een spoedeisend geval van ernstige bodemverontreiniging.

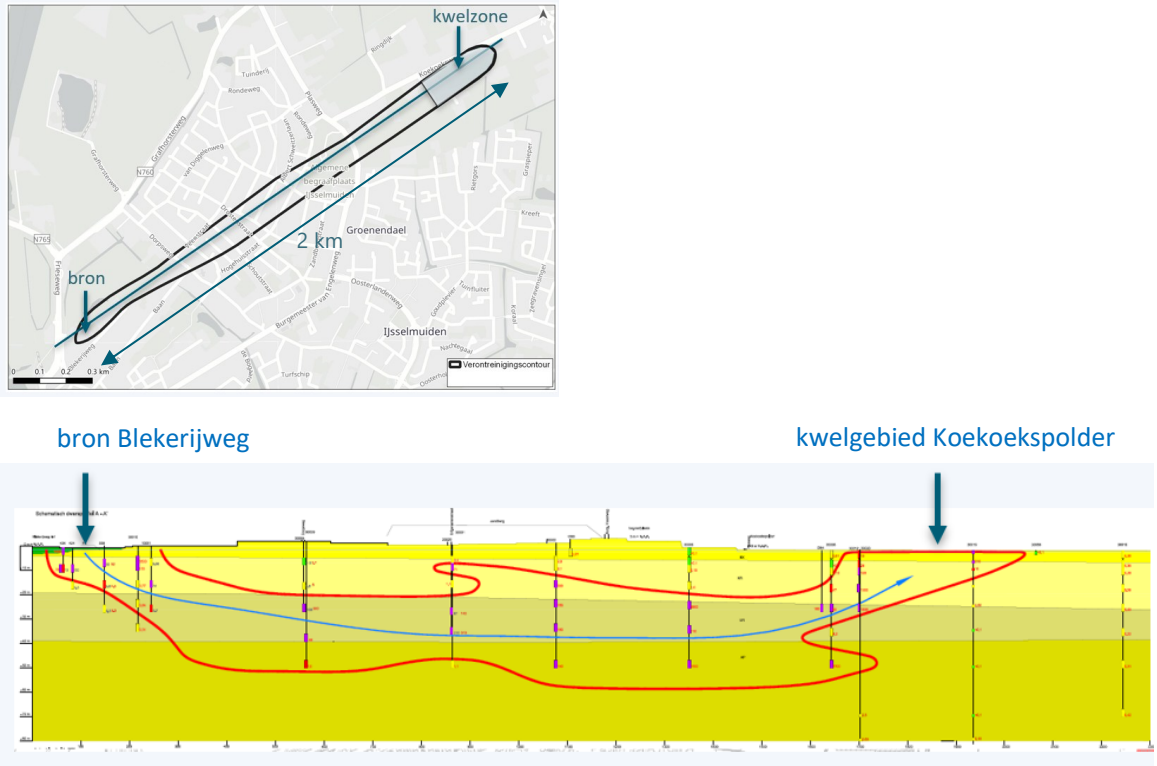
Ter plaatse van de bronlocatie was de VOCl-verontreiniging voor 2024 nog als puur product aanwezig, waardoor de verontreiniging zich zonder bronaanpak eeuwigdurend kon blijven verspreiden. Met de uitvoering van een bronaanpak is de bronlocatie gesaneerd (fase I). De aanpak heeft bestaan uit de ontgraving van de sterk met gechloreerde koolwaterstoffen verontreinigde bodem (grond). Dit betrof hoofdzakelijk de deklaag tot circa 6 m-mv bestaande uit klei en veen.

Uit grondwateronderzoek is gebleken dat in het grondwater nabij de gesaneerde locatie nog verhoogde concentraties met onder meer tetrachlooretheen en trichlooretheen aanwezig zijn. Om die reden is een aanvullende grondwatersanering uitgevoerd om deze restverontreinigingen te reduceren (fase Ib). De fasen I en Ib zijn afgerond en daarmee is voldaan aan het doelmatig reduceren van de naleverende bron zodat een uitdovende pluim kan ontstaan in een periode van 30 tot 50 jaar.

Via het diepere grondwater verspreiden met name de afbraakproducten cis-1,2-dichlooretheen (CIS) en vinylchloride (VC) zich onder de woonwijk Zandberg door richting de lager gelegen Koekoekspolder (pluim). De afstand tussen de bron en het einde van het kwelgebied betreft circa 2 km. Het is noodzakelijk dat er een pluimaanpak volgt, met de lange termijn doelstelling om in het oppervlaktewater in de Koekoekspolder te voldoen aan de jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm (JG-MKN).

De pluimaanpak betreft de inrichting van een biologisch actieve zone vlak voor het kwelgebied (zie afbeelding 2.1), waarbij door middel van gestimuleerde anaerobe biologische afbraak de concentraties cis-1,2-dichlooretheen en vinylchloride in het grondwater worden gereduceerd. In het Saneringsplan [VTZD1000] wordt gedetailleerd de verontreinigingssituatie, het resultaat van de al plaatsgevonden saneringen en een mogelijke opzet van een bronsanering beschreven.

Afbeelding 2.1 Bovenaanzicht en lengteprofiel grondwaterverontreiniging met cis-1,2-dichlooretheen en vinylchloride



2.2 Raakvlakken

Het project zal meerdere belanghebbenden beïnvloeden. In tabel 2.1 is een overzicht opgenomen van de relevante stakeholders (niet-uitputtend) die een belang hebben bij de realisatie van het project sanering Blekerijweg fase 2'.

Tabel 2.1 Overzicht stakeholders

Stakeholder	Beschrijving
opdrachtgever	
provincie Overijssel	De provincie Overijssel heeft dit project op zich genomen, omdat de oorspronkelijk verantwoordelijke partij als gevolg van faillissement niet langer invulling kon geven aan de saneringsopgave.
gebruikers	
weggebruikers	Over het projectgebied lopen meerdere wegen. Op sommige locaties zullen bronnen zeer dicht langs de weg moeten worden geplaatst. Twee van deze wegen zijn toegangswegen zonder alternatieve ontsluiting.
omgevingspartijen	
bewoners	In en rondom het projectgebied staan woningen waarvan de bewoners waarschijnlijk positief over het project denken, mits de realisatie niet al te veel hinder oplevert én er goed en regelmatig over het project en de voortgang gecommuniceerd wordt.

Stakeholder	Beschrijving
agrariërs	In en rondom het projectgebied liggen agrarische percelen en boerderijen. De sanering wordt deels uitgevoerd in de ondergrond van percelen van agrariërs.
begraafplaats	In en rondom het projectgebied staan woningen. Op basis van reacties tijdens een eerder gehouden inloopbijeenkomst is het waarschijnlijk dat er draagvlak bestaat voor het aanpakken van de verontreiniging, mits hinder en overlast zoveel mogelijk worden beperkt en bewoners goed en regelmatig over het project en de voortgang worden geïnformeerd.

In een later stadium kunnen aanvullende stakeholders in beeld komen. Voor het Tussenland is door de gemeente Kampen een beeldkwaliteitsplan opgesteld. Het Tussenland vormt een overgang tussen de bebouwde kom van IJsselmuiden en het tuinbouwgebied van de Koekoekspolder en heeft een overlap met het gebied waar de saneringsactiviteiten zijn gepland. Momenteel vindt overleg plaats tussen de gemeente en de grondeigenaren over een inrichtingsplan. Hoewel de planning van dit ontwikkelingsplan vooralsnog onduidelijk is, zouden op termijn raakvlakken kunnen ontstaan tussen de saneringsactiviteiten en de woningbouw. Bij eventuele raakvlakken heeft de sanering prioriteit boven de woningbouw.

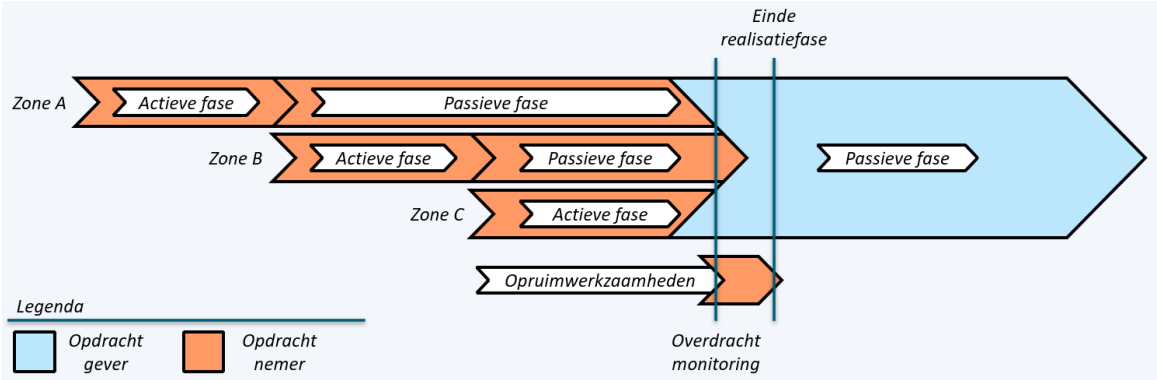
2.3 Realisatiefase

De Realisatiefase omvat de periode vanaf aanvang van de Werkzaamheden tot aan de datum van Oplevering van het Werk. Deze paragraaf geeft een beschrijving van het systeem in de tijdelijke situatie zoals deze zich voordoet gedurende de transitie van de Aanvangssituatie naar de Gebruiksfase. Deze transitie wordt gerealiseerd tijdens de **actieve fases** die in totaal maximaal 4 jaar duren. Tijdens de actieve fases vindt achtereenvolgens de sanering plaats in zones A, B en C, waardoor 3 actieve fases ontstaan (zie afbeelding 2.3). Zodra de actieve fases zijn afgerond volgt een transitiefase waar de echte Gebruiksfase nog niet gestart kan worden, maar de realisatie fase wel afgerond is, dit wordt aangeduid als de **Passieve fase**.

Tijdens de Passieve fase wordt de sanering gemonitord. Zo lang een van de actieve fases nog lopend is wordt de monitoring uitgevoerd door de Opdrachtnemer. Als de actieve fase van zone C is afgerond, wordt de monitoring overgedragen aan de Opdrachtgever.

Naast de actieve fases en een deel van de monitoring bestaat de Realisatiefase ook uit opruimwerkzaamheden, zoals het afdoppen van de aangelegde leidingen, het aanbrengen van markeringen, en het verwijderen van de saneringsunit en bouwhekken. Hierbij wordt het systeem gereed gemaakt om gedurende de Passieve fase buiten werking te zijn, maar met de mogelijkheid om op een later moment weer gebruikt te worden. De opdrachtnemer is betrokken gedurende de gehele Realisatiefase. (Zie afbeelding 2.2)

Afbeelding 2.2 Tijdspad schematisch weergegeven



2.3.1 Langetermijndoelstelling

De lange termijn milieudoelstelling van de sanering is het reduceren van de concentraties cis-1,2-dichlooretheen en vinylchloride zodanig dat op termijn wordt voldaan aan de milieukwaliteitsdoelstellingen in het kwelgebied. Deze doelstelling wordt gehaald als 10 jaar na beëindiging van de actieve fases de concentraties VC of CIS beneden 10 µg/L in de drie biologisch actieve zones liggen en in het freatisch grondwater geen overschrijding van de actiewaarde heeft plaatsgevonden. Deze doelstelling is niet de verantwoordelijk van de opdrachtnemer en het aantonen hiervan behoort tot de Passieve fase.

2.3.2 Doelstelling opdrachtnemer

De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het ontwerpen, realiseren, in bedrijf stellen, uitvoeren van de actieve fases en het gedeeltelijk opruimen van het saneringssysteem conform de eisen uit deze vraagspecificatie en het Saneringsplan [VTZD1000]. Dit omvat ten minste het gefaseerd realiseren en bedrijven van het saneringssysteem in drie zones, gedurende telkens 270 dagen per zone, inclusief onttrekking, behandeling, verrijking en infiltratie van de voorgeschreven hoeveelheden grondwater, alsmede het opleveren van het systeem conform de gevraagde eindsituatie.

2.3.3 Aanpak

Dit wordt enerzijds bereikt door de al uitgevoerde brongerichte aanpak ter plaatse van de Blekerijweg 4 en 4-1, waardoor op een termijn van circa 30 tot 50 jaar een uitdovende pluim ontstaat. Anderzijds worden op de korte tot middellange termijn (binnen circa 5 jaar) de concentraties in het freatische grondwater en het oppervlaktewater binnen het kwelgebied sterk gereduceerd door het installeren van een biologisch actieve zone vlak voor het kwelgebied in de Koekoekspolder (fase II), waarbij cis-1,2-dichlooretheen en vinylchloride reductief worden afgebroken tot de voor het bodemsysteem ongevaarlijke restproducten etheen, ethaan en chloride (Cl^-).

De aanpak bestaat uit gestimuleerde biologische anaerobe afbraak (reductieve dechlorering) aan het einde van de pluim voordat het verontreinigde grondwater naar boven kwelt in het freatische grondwater en oppervlaktewater. Instroom vindt plaats met vinylchloride in een concentratie van gemiddeld 262 µg/L en 90- percentiel (p90) van 776 µg/L; cis-1,2-dichlooretheen gemiddeld 48 µg/L en een p90 van 131 µg/L. Zie ook tabel 2.2.

Tabel 2.2 Gemeten concentraties in diverse media voor cis-1,2-dichlooretheen en vinylchloride binnen het kwelgebied in de Koekoekspolder

Medium	Concentratie cis-1,2-dichlooretheen	Concentratie vinylchloride
instroom diep grondwater	gemiddeld 48, p90 131, max 460 µg/L (n=17)	gemiddeld 262, p90 776, max 980 µg/L (n=17)
freatisch grondwater	gemiddeld 560, p90 1.880, max 2.300 µg/L (n=7)	gemiddeld 562, p90 1.600, max 2.500 µg/L (n=7)
waterbodem	0,21 - 0,61 mg/kg d.s.	0,72 - 2 mg/kg d.s.
oppervlaktewater	0,2 - 320 µg/L	50 - 370 µg/L

Toelichting: P90 - 90 percentiel waarde, de waarde waarbij 90 % van de waarnemingen onder deze waarde ligt.

Het gebied waar de reductieve dechlorering wordt gestimuleerd, tijdens de actieve fases, bestaat in totaal uit drie zones[1] (zie afbeelding 2.3). Hierbij wordt per zone gedurende negen maanden koolstofbron (TOC) toegevoegd aan opgepompt grondwater en weer geretourneerd in de bodem (circulatie met toevoeging van koolstofbron en bioaugmentatie (toevoegen van bacteriën)) met 'slot op de deur' deepwells[2] aan het einde van de zones. Hierna volgt de Passieve fase waarbij het systeem uit staat en de afbraak in het bodempakket wordt gemonitord. De Passieve fase, valt buiten de werkzaamheden van de opdrachtnemer.

Raai 1 bestaat uit 3 bronnen, de raaien 2 en 3 ieder uit 4 bronnen. Bij de positionering is rekening gehouden met zoveel mogelijk openbaar gebied dan wel vrij toegankelijk terrein. Dat betekent dat raai 1, voor de begraafplaats De Zandberg, vanwege de mogelijkheid tot plaatsing in toegankelijk gebied suboptimaal is qua geometrie. Ook is de afstand tussen de raaien suboptimaal.

[1] In een afweging op hoofdlijnen is beoordeeld of een ontwerp met meer actieve zones meer aansloot bij de uiteindelijk gewenste duurzame milieukwaliteit in het oppervlaktewater (JG-MKN). Geconcludeerd is dat meer actieve zones niet leidt tot een hogere kosteneffectiviteit, maar wel tot hogere initiële kosten. In overleg met het waterschap Drents Overijsselse Delta en de Omgevingsdienst IJsselland is door de provincie Overijssel besloten uit te gaan van de drie zone variant.

[2] Met 'slot op de deur' wordt aangegeven dat met deze deepwells in een eventueel terugvalscenario voorkomen kan worden dat verontreinigd grondwater naar het freatisch grondwater kwelt en in het oppervlaktewater terecht kan komen.

Afbeelding 2.3 Situering drie zones biologisch actief scherm (zones A, B en C) met lay-out filters in raaien (blauwe cirkels, raai 1, 2 en 3 en SOD) duur van de circulatie (3 x 270 dagen) en hoeveelheden geïnfiltreerd en onttrokken grondwater



Toelichting:

- in wit de infiltratiehoeveelheden;
- in blauw de onttrekkingshoeveelheden;
- tijdens fase A en B 2 x 12.960 m³ uit SOD-1 gedurende 2 x 270 dagen;
- tijdens fase C onttrekking uit SOD-1 en SOD-2 (342.144 m³).

Tabel 2.3 Verwachte eindconcentraties in diverse media voor vinylchloride binnen het kwelgebied in de Koekoekspolder na circa 5 jaar reductieve dechlorering

Medium	Concentratie cis-1,2-dichlooretheen	Concentratie vinylchloride
diep grondwater binnen behandelde zone	≈5 µg/L	≈5 µg/L
freatisch grondwater	≈5 µg/L	≈5 µg/L
waterbodem na verwijdering huidige verontreinigde sliblaag	0,0627 mg/kg d.s.[1]	0,0342 mg/kg d.s.[1]
oppervlaktewater met afbraak in de waterbodem	1 - 5 µg/L	1 - 5 µg/L
actiewaarden 5 jaar na beëindiging actieve fases	10 µg/L	10 µg/L

Toelichting 1: Berekend op basis van evenwicht bij organisch stof van 10 %, een concentratie van 5 µg/L en Koc van 66 L/kg voor CIS en 36 L/kg voor VC en d.s. van 30 %.

2.4 Systeemomschrijving

Om ervoor te zorgen dat de sanering verloopt zoals bedoeld, is een functionele analyse uitgevoerd waarbij functies zijn gedefinieerd binnen het systeem ‘sanering Blekerijweg fase 2’. Als er aan deze functies voldaan wordt zal de sanering verlopen zoals bedoeld.

Tabel 2.4 Functionele analyse

ID	Functie	Functiebeschrijving
1	instandhouden omgeving	De sanering wordt functioneel en vloeiend aangesloten op de omliggende omgeving, waardoor de hinder als gevolg van de werkzaamheden geminimaliseerd worden.
2	saneren VOCl verontreiniging	De verontreiniging wordt ontdaan van VOCl doormiddel van gestimuleerde anaerobe biologische afbraak zoals beschreven in het Saneringsplan [VTZD1000]
3	herstellen projectlocatie	Na afronding van de (aanleg)werkzaamheden wordt het projectgebied teruggebracht tot de situatie zoals aangetroffen voorafgaand van het project, met uitzondering van de verontreiniging en de aangebrachte elementen die specifiek benoemd worden om te handhaven.
4	bieden geschikte ondergrond	De sanering is afgerond wanneer de concentraties cis-1,2-dichlooretheen en vinylchloride in de drie zones beneden de 10 µg/L liggen, en in het freatische grondwater in het kwelgebied 10 jaar na beëindiging van de actieve fases geen overschrijding van de actiewaarde heeft plaatsgevonden.

Op basis van de functionele analyse is door de Opdrachtgever een objectenboom (zie afbeelding 2.4) opgesteld voor het systeem ‘sanering Blekerijweg fase 2’. De objecten in de objectenboom geven daarmee een eerste invulling aan de vereiste functies.

Afbeelding 2.4



In tabel 2.5 is per object van het systeem 'sanering Blekerijweg fase 2' aangegeven wat de gewenste eindsituatie op hoofdlijnen is. Het betreft de objecten op het laagste niveau van de objectenboom. Het systeem dient bij oplevering te voldoen aan de gewenste eindsituatie. In geval van tegenstrijdigheden tussen de eisen in hoofdstuk 6 t/m 11 en tabel 2.5, gaan de eisen in hoofdstuk 6 t/m 11 voor.

Tabel 2.5 Gewenste eindsituatie objecten op hoofdlijnen

ID	Object	Gewenste eindsituatie
	omgeving	De omgeving is op het oog onveranderd ten opzichte van de situatie voor de werkzaamheden. Uitzonderingen hierop zijn de markering en beveiligingsvoorzieningen.
	saneringssysteem	Het saneringssysteem zoals benodigd voor de sanering VOCI verontreiniging is verwijderd met uitzondering van de objecten waarvan hieronder benoemd wordt dat deze gehandhaafd moeten blijven.
	bronnen	De bronnen zoals benodigd voor de sanering VOCI verontreiniging blijven gehandhaafd en voorzien van markering en beveiligingvoorziening.
	pompen	De pompen zoals benodigd voor de sanering VOCI verontreiniging zijn verwijderd na afronding van de actieve fases.
	leidingen	De leidingen met een levensduur van 20 jaar blijven liggen zodat er bij overschrijding van de actiewaarden weer gesaneerd kan worden. De uiteindes die niet aangesloten zijn op een bron worden afgesloten, gemarkeerd en voorzien van een beveiligingsvoorziening.
	saneringsunit	Na afronding van de actieve fases is de saneringsunit verwijderd.

In tabel 2.6 is een kruistabel weergegeven waarbij per object wordt aangegeven welke functies door het object vervuld worden.

Tabel 2.6 Kruistabel

	instandhouden omgeving	saneren VOCI verontreiniging	herstellen projectlocatie	bieden geschikte ondergrond	
object omgeving	X		X		

	instandhouden omgeving	saneren VOCl verontreiniging	herstellen projectlocatie	bieden geschikte ondergrond	
object saneringssysteem		X		X	
object pompen		X			
object leidingen		X			
object saneringsunit		X		X	
object bronnen		X			

Tabel 2.7 bevat een informatieve scope-afbakening op hoofdlijnen voor alle objecten van het systeem ‘sanering Blekerijweg fase 2’. Werkzaamheden binnen de scope dienen door de Opdrachtnemer te worden verricht.

Tabel 2.7 Scope

Object ID	Object	Binnen scope	Buiten scope
OBS-0001	omgeving	Het minimaliseren van de hinder voor de omgeving gedurende het project, en het na afronding terugbrengen naar de Aanvangssituatie	Uitzonderingen op het terugbrengen naar de Aanvangsstaat zijn de verwijderde vervuiling en geplaatste leidingen en bronnen.
OBS-0008	saneringssysteem	Het dimensioneren, realiseren en bedrijven van een saneringssysteem conform Saneringsplan [VTZD1000], zodanig dat de vergunde saneringsaanpak technisch uitvoerbaar en verifieerbaar is. De monitoring en milieukundige processturing gedurende de actieve fase is hier onderdeel van. (toegevoegd naar aanleiding van NvI vraag 93)	Het behalen van de beoogde concentraties VOCl-concentraties in het grondwater, langjarige passieve monitoring en formele vaststelling van doelbereik door bevoegd gezag.
OBS-0004	pompen	Het ontwerpen, plaatsen en verwijderen van de pompen.	
OBS-0005	leidingen	Ontwerpen en plaatsen van de leidingen. Na de actieve fases het afzetten en markeren van de uiteindes van de leidingen.	Het verwijderen van de leidingen.
OBS-0006	saneringsunit	Het inrichten, ontwerpen, opereren en plaatsen van de saneringsunit en na de actieve	

Object ID	Object	Binnen scope	Buiten scope
		fases het verwijderen van de saneringsunit.	
OBS-0007	bronnen	Het ontwerpen, aanbrengen en gebruiken van de bronnen en waar nodig het transformeren van onttrekkingsbronnen naar infiltratiebronnen. Na de actieve fases het afzetten en markeren van de bronnen.	Het verwijderen van de bronnen.

2.4.1 Begrenzingen

Voor de realisatie van het Werk worden meerdere begrenzingen onderscheiden:
- systeemgrenzen: Het systeem dient binnen de systeemgrenzen gerealiseerd te zijn. De systeemgrenzen zijn weergegeven op afbeelding 2.3;
- de werkgrenzen zijn gelijk aan de systeemgrenzen, aangevuld met de werkgrenzen weergegeven op afbeelding 6.1 van het Saneringsplan [VTZD1000]. Binnen de werkgrenzen is er een werkterrein, weergegeven op [VTZD1050]. Gedurende de Uitvoeringswerkzaamheden heeft de Opdrachtnemer de kosteloze beschikking over de oppervlakten van grond en water van het werkterrein, zolang de verrichting van de Werkzaamheden dit nodig maakt. Het is niet toegestaan om buiten het werkterrein oppervlakten van grond en/of water te gebruiken als werkterrein, met uitzondering van de gevallen waarin de Opdrachtnemer zelf tot een akkoord komt met de grondeigenaren.

2.4.2 Technische omschrijving systeem

In de navolgende subparagrafen wordt een globaal ontwerp van het in te zetten saneringssysteem gegeven, gebaseerd op praktijkervaringen in vergelijkbare projecten qua verontreinigingsparameter, saneringsaanpak en schaal.

Het Saneringsplan [VTZD1000] is leidend voor de saneringsdoelstelling, de saneringsaanpak, de fasering, de hoeveelheden te onttrekken en infiltreren grondwater, de actieve behandelingsduur per zone, de functionele werking van het systeem en de beoogde prestaties van de sanering. Binnen deze randvoorwaarden heeft de opdrachtnemer ontwerpvrijheid voor de technische uitwerking van het saneringssysteem.

De ontwerpvrijheid van de opdrachtnemer betreft uitsluitend de technische uitwerking, optimalisatie en detaillering van het saneringssysteem. Deze ontwerpvrijheid laat onverlet dat moet worden voldaan aan de in het Saneringsplan [VTZD1000] en deze vraagspecificatie vastgelegde opdrachtnemersdoelstelling, saneringsaanpak, zones, fasering, minimale functionele prestaties en verificatie-eisen.

De bronlocaties, filtertrajecten en diepteligging van bronnen en filters zijn gebaseerd op modellering en vormen belangrijke ontwerpuitgangspunten. Binnen de in deze vraagspecificatie gestelde eisen heeft de opdrachtnemer ruimte om deze onderdelen nader uit te werken en, voor zover toegestaan, gemotiveerd te optimaliseren, mits de functionele werking van het saneringssysteem en de saneringsaanpak conform het Saneringsplan [VTZD1000] behouden blijven.

De opdrachtnemer heeft binnen deze randvoorwaarden ontwerpvrijheid ten aanzien van onder meer:
- de bronconstructie;
- de materiaalkeuze van filters en leidingen;
- de boormethode;
- de detailuitwerking van infiltratie- en onttrekkingsfilters;

- het type en de uitwerking van infiltratielansen;
- de inrichting van de saneringsunit;
- de wijze van dosering, mengen en filtreren;
- de keuze van koolstofbronmengsel, nutriënten en bacteriën;
- en de operationele processturing tijdens de actieve fases.

Ter verduidelijking van de verdeling tussen vastgelegde uitgangspunten en ontwerpvrijheid is in tabel 2.8 een overzicht opgenomen.

Tabel 2.8 ontwerp uitgangspunten en vrijheden

Onderdeel	Vastgelegd / geen ontwerpvrijheid	**Ontwerpvrijheid opdrachtnemer**
Saneringsdoelstelling	De saneringsdoelstelling, terugsaneerwaarden en actiewaarden liggen vast conform het Saneringsplan [VTZD1000].	Geen.
Saneringsaanpak	De sanering wordt uitgevoerd door middel van gestimuleerde anaerobe biologische afbraak conform het Saneringsplan.	Geen.
Fasering	De sanering vindt plaats in drie zones (A, B en C) conform het Saneringsplan en de vraagspecificatie.	Nadere uitvoeringsplanning en detailfasering binnen de contractuele randvoorwaarden.
Actieve Fase	Per zone geldt een actieve fase van 270 dagen. De totale Actieve periode bedraagt maximaal 4 jaar conform Saneringsplan en vraagspecificatie.	Detailplanning, ombouwvolgorde en operationele afstemming.
Systeemlay-out	De lay-out van het saneringssysteem is gebaseerd op het Saneringsplan en de modellering en vormt het ontwerpuitgangspunt.	Optimalisatie van uitvoeringsdetails en technische uitwerking, mits de functionele werking van het systeem en de saneringsaanpak behouden blijven.
Bronlocaties	De bronlocaties zijn gebaseerd op het Saneringsplan en de modellering en vormen het uitgangspunt voor het ontwerp.	Binnen de in deze vraagspecificatie toegestane bandbreedte mag de opdrachtnemer de locaties beperkt optimaliseren, mits de functionele werking van het saneringssysteem behouden blijft en dit in het uitvoeringsontwerp wordt gemotiveerd.
Filterdieptes/filtertrajecten	Het Saneringsplan bevat de voor modellering gehanteerde dieptetrajecten en filteropbouw als ontwerpuitgangspunt.	De opdrachtnemer heeft ruimte voor nadere technische uitwerking en positionering van de filters, mits per bron het dieptetraject van circa 15 m-mv tot 61 m-mv doelmatig wordt bestreken en de vereiste hydraulische en proces-technische werking van het saneringssysteem wordt geborgd.
Aantal bronnen en filters	Er worden 13 bronnen gerealiseerd met 4 filters per bron conform vraagspecificatie.	Geen, behoudens voor zover elders in de vraagspecificatie expliciet toegestaan.
Debieten / volumes	De voorgeschreven onttrekkings- en infiltratiehoeveelheden per zone liggen vast conform Saneringsplan en vraagspecificatie.	Operationele verdeling en regeling binnen het systeem, mits aan de contracteisen wordt voldaan.

Onderdeel	Vastgelegd / geen ontwerpvrijheid	**Ontwerpvrijheid opdrachtnemer**
Koolstofbronprestatie	In het te behandelen gebied moet een doelmatige en voldoende verdeling van koolstofbron worden bereikt conform Saneringsplan.	Keuze van koolstofbronmengsel, mits gelijkwaardig, aantoonbaar geschikt en passend binnen de contracteisen.
Bacteriën / Nutriënten	Toevoeging van voor de saneringsaanpak benodigde bacteriën en nutriënten is vereist.	Keuze van type, leveringsvorm en doseerwijze, mits passend binnen Saneringsplan en contracteisen.
Bronconstructie	De bronnen moeten functioneel geschikt zijn voor langdurige stabiele onttrekking en infiltratie.	Detailontwerp van bronconstructie, diameter, materiaal, filterspleten, filtergrind en boormethode.
Leidingwerk	Het grondwater moet tijdens transport en infiltratie anaeroob blijven. Leidingen en filters moeten bestand zijn tegen VOCl en voldoen aan de vereiste levensduur.	Materiaalkeuze, diameter, detaildimensionering en tracé binnen de systeemgrenzen.
Infiltratielansen	De functionele werking van de infiltratievoorziening moet zijn geborgd.	Type, uitvoering en detailengineering van infiltratielansen.
Saneringsunit	De saneringsunit moet functioneel voorzien in doseren, mengen, filtreren, meten, regelen en veilig bedrijven.	Volledige technische inrichting en configuratie van de saneringsunit.
Procesregeling	Functionele eisen ten aanzien van anaerobe, infiltratiewaterkwaliteit en vereiste procesprestaties liggen vast.	Regeling van onttrekking, infiltratie, dosering en processturing binnen deze randvoorwaarden.
Monitoring actieve fase	De functionele verificatie-eisen tijdens de actieve fase liggen vast conform Saneringsplan.	Praktische uitwerking van meetstrategie en monitoring, voor zover passend binnen verificatieplan en contracteisen.
Passieve fase	De Passieve fase, inclusief langjarige monitoring en toetsing, ligt buiten de uitvoeringsscope van de opdrachtnemer.	

Onttrekkings- en infiltratiebronnen

De bronnen van het saneringssysteem liggen in vier raaien loodrecht op de pluimrichting aan weerszijden van de te behandelen grondwaterzones. Het aantal bronnen per raai is als volgt (zie afbeelding 2.3):

- stroomopwaarts van zone A: 3 bronnen (Rondeweg);
- stroomopwaarts van zone B: 4 bronnen (Plasweg);
- stroomopwaarts van zone C: 4 bronnen (landbouwgebied);
- stroomafwaarts van zone C: 2 bronnen (nabij Koekoeksweg, ‘slot op de deur’).

De te plaatsen bronnen, met uitzondering van de bronnen stroomopwaarts van zone A en de bronnen stroomafwaarts van zone C, kunnen afhankelijk van de te behandelen zone fungeren als onttrekkingsbron of als infiltratiebron. De bronnen bestaan uit van een viertal stijgbuizen en 4 filterstellingen per bron. Alle filters worden voorzien van niveausensoren die telemetrisch via de saneringsunit kunnen worden uitgelezen, met automatische afslag bij hoog of laag niveau.

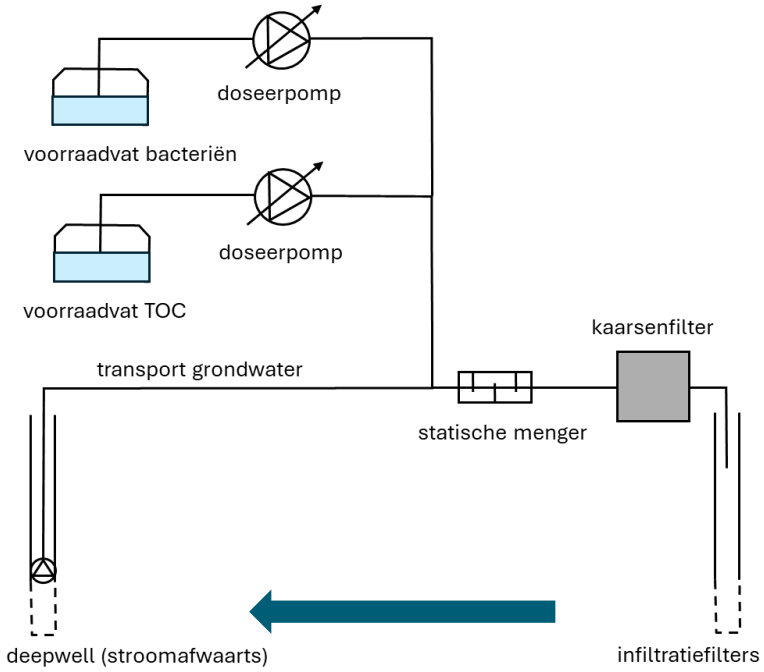
Voor de onttrekking worden deepwellpompen gebruikt. De infiltratie vindt plaats op de druk van de deepwells. De deepwells worden zodanig gekozen dat deze het ontwerpdebiet ruimschoots kunnen leveren en voldoende druk leveren om tegendruk van leidingwerk, installatie en infiltratieleiding en -lansen te overwinnen.

Het onttrokken grondwater per raai wordt via ondergrondse leidingen getransporteerd naar de stroomopwaarts gelegen raai waar het, na toevoeging van koolstofbron (TOC) en bacteriën wordt geïnfiltreerd. Het grondwater dient tijdens transport anaeroob te blijven, het gebruikte materiaal voor de leidingen en onttrekkings- en infiltratiefilters dient bestand te zijn tegen de invloeden van VOCl en moet een levensduur van minimaal 20 jaar hebben. De specificaties van de installatie dienen gedurende de actieve fases van de sanering door onderhoud en indien nodig vervangingen in stand te worden gehouden, waarbij storingen worden gedetecteerd en verholpen.

Saneringsunit

Tijdens de behandeling van elke zone wordt aan de stroomopwaartse zijde een saneringsunit geplaatst. De opbouw van de saneringsunit is ter keuze van de saneringsaannemer. De saneringsunit draagt zorg voor het op gelijkmatige wijze aanrijken van het te infiltreren water met koolstofbron en dechlorerende bacteriën, wegnemen van zwevende delen, het regelen van onttrekkings- en infiltratieregiem en het verrichten van (continue) metingen van essentiële procesparameters. Een schematische weergave van het mengsysteem aan de stroomopwaarts zijden van de te behandelen zone wordt gegeven in afbeelding 2.5.

Afbeelding 2.5 Schematische weergave van het saneringssysteem



Tijdsduur, koolstofbron en bioaugmentatie

De duur van de Actieve periode is ter keuze van de saneringsaannemer zolang voldaan wordt aan een totale tijdsduur van de Actieve periode van maximaal 4 jaar. De recirculatie van het grondwater in combinatie aanrijking vindt plaats gedurende 9 maanden (270 dagen) per te behandelen zone. Daarmee wordt de totale actieve sanering, exclusief het omschakelen van de ene zone naar de andere, geschat op 2,5 jaar.

De fasering is opgenomen in onderstaande tabel 2.8. De bronnen die in de eerste fase (zone A) gebruikt worden voor onttrekking van grondwater worden in de tweede fase (zone B) hergebruikt en omgebouwd tot infiltratieputten. Hetzelfde geldt voor de putten die in de tweede en derde stap (zone C) worden gebruikt. Op deze manier wordt een effectieve onttrekking en infiltratie gerealiseerd. De ligging van de bronnen voor onttrekking en infiltratie van de bronlocatie sanering is weergegeven in afbeelding 2.3.

Tabel 2.8 Samenvatting onttrekkings- en infiltratieregiem tijdens actieve fases zoals gehanteerd in modellering

Zone	Onttrekkings -putten	Infiltratie- putten	Duur[1] (d)	Onttrekking (m^3)	Onttrekking SOD (m^3)	Infiltratie (m^3)
A	2-1 t/m 2-4 SOD1	1-1 t/m 1-3	270	raai 2: 520.992	12.960	533.952
B	3-1 t/m 3-4 SOD1	2-1 t/m 2-4	270	raai 3: 342.144	12.960	355.104
C	SOD1 + 2	3-1 t/m 3-4	270	342.144		342.144
totaal				1.205.280	25.920	1.231.200

Toelichting:

- SOD slot-op-de-deur;
- 1 exclusief ombouwtijd.

Infiltratiewater koolstofbron

Aan het binnenkomende grondwater worden TOC, nutriënten en dechlorerende bacteriën toegevoegd. Het infiltratiewater wordt vervolgens gemengd, waarna eventuele zwevende delen worden uitgefilterd. Het aangerijkte grondwater (infiltratiewater) wordt vervolgens weer geïnfiltreerd. Het grondwater is gedurende het hele proces zuurstofloos.

De samenstelling van het te leveren koolstofbronmengsel is ter keuze van de aannemer. Het gebruikte mengsel is van food-grade kwaliteit, mag geen andere potentieel verontreinigende stoffen of zwevende stof bevatten en is volledig wateroplosbaar te zijn. De TOC-concentratie van het mengsel moet middels TOC-analyses worden aangetoond. De concentratie TOC moet rond de 200 gram/liter zijn, hier mag +/- 10 % van afgeweken worden. Wordt er meer van afgeweken, dan moet dit onderbouwd worden. Bij een concentratie TOC meer dan 10 % onder 200 gram/liter, moet dit worden gecompenseerd door doseren van een evenredig grote hoeveelheid, of te worden onderbouwd.

Koolstofbronmengsels kunnen een lage zuurgraad hebben. Als gevolg van buffering in de bodem en afbraak van de koolstofbron is de verwachting dat de pH in het bodempakket in de range van 6 tot 8 zal blijven. Deze range moet gegarandeerd zijn, omdat dechlorerende activiteit sterk afneemt onder pH 6. Als blijkt dat de pH in de bodem afneemt tot onder pH 6 wordt het melkzuur/acetaat mengsel gebufferd.

Infiltratie dechlorerende biomassa

Voor deze sanering worden dechlorerende bacteriën toegevoegd (*Dehalococcoides* sp.). De dichtheid van de gekweekte biomassa wordt aangetoond met een qPCR analyse. Als de kweek een te lage concentratie bacteriën bevat wordt dit gecompenseerd door doseren van een evenredig grotere hoeveelheid gekweekte bacteriën. De dichtheid in het infiltratiewater moet in de eerste twee weken van elke fase tenminste $1x10^3$ cellen/genetic units DHC per ml tijdens een puls van 1 uur bedragen.

De afbraak van VC dient per bacteriestam of kweek aangetoond te worden doormiddel van een éénmalige PCR analyse op biomarkers voor VC reductase (vcrA en bvcA).

2.5 Gebruiksfase

De Gebruiksfase omvat normaal gesproken de periode vanaf de datum van Oplevering van het Werk tot ingebruikname van het nieuw te realiseren systeem. Bij dit project leidt de oplevering niet gelijk tot de Gebruiksfase, maar eerst tot de Passieve fase waarin het projectgebied nog wordt gemonitord. Daarom beschrijft deze paragraaf het gewenste nieuw te realiseren systeem vanaf einddatum van de Passieve fase van het Werk en het beoogd gebruik van het systeem in deze fase, ervan uitgaande dat de sanering verloopt zoals in de modellering van het Saneringsplan [VTZD1000].

De Passieve fase wordt beëindigd en de Gebruiksfase start wanneer:
- de actieve saneringswerkzaamheden zijn uitgevoerd; en
- 10 jaar na beëindiging van de actieve fase in de drie biologisch actieve zones de concentraties cis-1,2-dichlooretheen en vinylchloride beneden de 10 µg/L liggen; en
- in het freatisch grondwater in het kwelgebied gedurende 10 jaar na beëindiging van de actieve fases geen overschrijding van de actiewaarde heeft plaatsgevonden. Na beëindiging van de sanering zal sprake zijn van actieve nazorg in de vorm van monitoring.

De opdrachtnemer is alleen verantwoordelijk voor het eerste punt. De laatste twee punten vallen onder de Passieve fase.

2.6 Optionele werkzaamheden

Er is een reële kans dat de sanering niet volledig leidt tot de langetermijndoelstelling. Afhankelijk van de effectiviteit van de sanering, zijn er aanvullende maatregelen nodig om de doelstelling toch te halen. Monitoring is nodig om te bepalen of en welke extra werkzaamheden nodig zijn. De resultaten van de monitoring van zone A zijn al deels bekend als de actieve fase van zone C nog loopt. Hierdoor ontstaan 4 mogelijke scenario's:
- de sanering werkt volgens plan en er zijn geen extra werkzaamheden nodig;
- uit de monitoring van zone A blijkt dat de sanering niet volledig tot de gewenste resultaten gaat leiden, maar door extra werkzaamheden kan dit alsnog gehaald worden. Omdat de opdrachtnemer tijdens de monitoring van zone A nog bezig is met de actieve fase van zone C, worden deze werkzaamheden door de reeds betrokken opdrachtnemer uitgevoerd. De financiële afwikkeling vindt plaats door verrekening op basis van de bestaande contractuele afspraken, voor zover de werkzaamheden daarbinnen passen;
- nadat de opdrachtnemer zijn werkzaamheden voltooid heeft wijst de monitoring uit dat de sanering niet tot de gewenste resultaten gaat leiden. Met behulp van kleine gerichte werkzaamheden kunnen de gewenste resultaten alsnog behaald worden. Indien deze werkzaamheden nodig zijn, worden zij conform de geldende aanbestedingsregels in de markt gezet;
- nadat de opdrachtnemer zijn werkzaamheden heeft voltooid wijst de monitoring aan dat de sanering niet tot de gewenste resultaten gaat leiden. De gehele sanering moet nog een keer uitgevoerd worden, of er moet een nieuwe werkwijze bepaald worden. In dat scenario wordt conform de geldende aanbestedingsregels een nieuwe aanbestedingsprocedure doorlopen.

3

INFORMATIE OVER EISEN

3.1 Indeling Vraagspecificatie

In dit hoofdstuk wordt toegelicht hoe de eisen in Hoofdstuk 6 van deze Vraagspecificatie zijn opgesteld. De indeling van de eisen in deze Vraagspecificatie is gebaseerd op de objectenboom.

Aan een object zijn eisen gesteld. De eisen zijn hiërarchisch opgebouwd, dat wil zeggen dat voor iedere eis de bovenliggende eis terug is te vinden.

3.2 Eisentypen

Kenmerkend voor deze specificatie is de indeling naar diverse soorten eisen en de samenhang tussen de eisen. De eisen vallen uiteen in de volgende typen eisen:
- functionele eisen;
- aspecteisen;
- raakvlakeisen;
- realisatie eisen.

In tabel 3.1 is per type eis een toelichting gegeven.

Tabel 3.1 Eistypen

Type eis		Toelichting
functionele eisen		Functionele eisen betreffen eisen aan de primaire functie c.q. de prestatie van het systeem en de objecten waaruit het systeem is opgebouwd.
aspecteisen	betrouwbaarheid (reliability)	De waarschijnlijkheid dat de vereiste functie wordt uitgevoerd onder gegeven omstandigheden gedurende een bepaald tijdsinterval.
	beschikbaarheid (availability)	De waarschijnlijkheid dat de vereiste functie op een gegeven willekeurig moment kan worden uitgevoerd onder gegeven omstandigheden. Dit komt overeen met de fractie van de tijd dat de vereiste functie kan worden uitgevoerd onder gegeven omstandigheden.
	onderhoudbaarheid (maintainability)	Eisen met betrekking tot de benodigde beheer- en onderhoudsinspanningen van het te realiseren systeem c.q. de objecten en het gemak en de snelheid waarmee een systeem na uitval kan worden hersteld tot een operationele status.
	veiligheid (safety)	Eisen met betrekking tot de veiligheid van het te realiseren systeem c.q. de objecten gedurende de Gebruiksfase, voor zowel de gebruiker als de omgeving.
	omgevingshinder	Eisen aan het betreffende systeem c.q. objecten aan de hinder ervaren in de omgeving in de Realisatiefase.
	vormgeving	Eisen met betrekking tot uiterlijke vormgeving (zowel esthetisch als voorgeschreven maatvoering) van het te realiseren systeem c.q. de objecten.

Type eis		Toelichting
	uitvoerbaarheid	Eisen met betrekking tot de uitvoerbaarheid van het werk.
	levensduur	Eisen met betrekking tot de vereiste Ontwerplevensduur van het te realiseren systeem c.q. de objecten.
raakvlakeisen		Buiten het project bestaande condities waarbinnen het project zich moet afspelen.
realisatie eisen		Deze eisen geven aan waaraan bestaande systemen en objecten gedurende de Realisatiefase (ontwerp en uitvoering) dienen te voldoen. Tevens bieden deze eisen een kader waarbinnen het project (en benodigde tijdelijke objecten) uitgevoerd dient te worden.

Binnen dit contract zijn alle voornoemde eistypen in separate bomen verwerkt. Zo zijn bijvoorbeeld alle op het aspect veiligheid gerichte eisen via boven- en onderliggende eisen aan elkaar gekoppeld. Koppelingen tussen verschillende eistypen zijn niet toegepast.

Iedere eis wordt daarnaast aan een bepaalde functie gekoppeld. Een eis is niet alleen van toepassing op de functie waaraan de eis is gesteld, maar ook op alle onderliggende functies (conform de functieboom).

3.3 Format Eistabellen

De eisen in de Vraagspecificatie zijn weergegeven conform het format in tabel 3.2:

Tabel 3.2 Opbouw eistabellen

ID	<Titel van de eis>	Bovenliggende eis	Onderliggende eis	Eisinitiator
<ID>	<eis>	<ID invullen>	<ID invullen>	<naam>
Toelichting: <invullen>				
Verificatie: <invullen>				

- ID: uniek eisnummer;
- titel van de eis: een korte omschrijving van de eis met trefwoorden;
- eis: omschrijving van de eis;
- bovenliggende eis: verwijzing naar de bovenliggende eis;
- onderliggende eis: verwijzing naar de onderliggende eis;
- eisinitiator: partij die de eis heeft gesteld (Opdrachtgever of andere stakeholder);
- toelichting (optioneel): bij een aantal eisen is ter informatie een nadere toelichting opgenomen;
- verificatie (optioneel): bij een aantal eisen worden eisen gesteld aan de verificatie(methode), zie ook paragraaf 3.4.

3.4 Verificatie van eisen

In deze vraagspecificatie is bij een aantal eisen de verificatiemethode voorgeschreven. Bij een aantal eisen zijn de in tabel 3.3 genoemde verificatiemethodes vermeld, waarbij in de tabel tevens de definitie ervan is benoemd.

Tabel 3.3 Verificatiemethodes

Verificatiemethode	Definitie
Analyse	Een analyse is het gebruik maken van analytische gegevens of simulaties voor gedefinieerde omstandigheden om aan te tonen dat aan de eisen wordt voldaan. Deze methode wordt gebruikt als het testen onder praktijkomstandigheden niet haalbaar of niet kosteneffectief is. Analyse wordt gebruikt om een item of onderwerp nader te onderzoeken. De analyse gaat over berekeningen, studies, evaluaties en beoordelingen. De volgende analyse technieken kunnen, indien nodig, hierbij toegepast worden: · Foutenboom analyse (Fault Tree Analysis (FTA)); · Faal modus effect analyse (failure mode effect analysis (FMEA)); · Sterkte analyse; · Betrouwbaarheidsanalyse; · Onderhoudbaarheid analyse; · Veiligheidsanalyse; · Maatschappelijke Kosten-Baten Analyses (MKBA). De resultaten van de analyses zullen worden gedocumenteerd en geregistreerd zodat deze als bewijsmateriaal voor de verificatie kunnen dienen.
Audit	(Periodieke) Controle door een team van auditoren.
Berekening	Een berekening is een cijfermatige onderbouwing van de werking of van de eigenschappen van systemen of van processen door specialisten.
Certificering	Een certificering vindt plaats door een onafhankelijke en terzake deskundige derde partij via een voorgeschreven procedure. Deze (gekwalificeerde) derde partij kan zowel de processen als producten laten evalueren. Voor de certificering zal volgens specifieke standaarden een certificerende partij worden gekozen, in lijn met de norm gestelde voorwaarden
Demonstratie	Een kwalitatieve voorstelling van de functionele prestatie van een Systeem of een onderdeel van het Systeem.
Documentbeoordeling	Een specifieke, globale of risico gestuurde controle van de documentatie door specialisten aan de hand van impliciete criteria / expert judgment.
Documentinspectie	Beoordeling van documenten op compleetheid, consistentie, correctheid, overeenstemming met de eisen.
Inspectie	Een inspectie is een eenmalig of zijn op intervalbasis uitgevoerde controles/metingen/tests. Inspecties vinden zowel in de Realisatiefase als in de gebruik- en instandhoudingsfase plaats. Er zijn drie soorten inspecties te onderscheiden: 1. Schouw, 2. Toestandsinspectie, 3. instandhoudinginspectie
Meting	Een meting is een controle van de systemen wel/niet met behulp van meetapparatuur op (wel/niet vooraf vastgestelde) punten van het systeem en waaruit een kwantitatieve (getalsmatige) waardering volgt.
Modellering	Nabootsing via een afspiegeling van de werkelijkheid in een fysiek of softwarematig model dat is opgezet door specialisten.
Monitoring	Continue in de tijd lopende controle van het Systeem, met als output een kwalitatieve of kwantitatieve waardering van het Systeem.
Referentie	Verwijzing naar eerdere projecten of gerealiseerde Systemen door ervaringsdeskundigen/specialisten.
Schouw	Zie inspectie.
Simulatie	Simulatie van het Systeem/ontwerp om aan te tonen dat de prestatie van het Systeem voldoet.

Verificatiemethode	Definitie
Test	Een test is een methodische aanpak, door middel van het uitvoeren van testprotocollen, om het juist functioneren van een systeem(onderdelen) aan te tonen
Vergelijking	Het proces van demonstratie door middel van het herleiden vanuit brondocumentatie dat eerder ontwikkelde en geverifieerde Systemen/ontwerpen in overeenstemming zijn met dezelfde eisen waardoor de noodzaak tot her-verificatie verdwijnt.
Verificatie middels onderliggende eisen	De eis kan door middel van het verifiëren van de onderliggende eisen geverifieerd worden. Dit betekent dat wanneer aan de onderliggende eisen is voldaan, ook aan de betreffende eis is voldaan. Indien bij een eis deze verificatiemethode niet is opgenomen, betekent dit dat alleen het voldoen aan de onderliggende eisen niet inhoudt dat daarmee ook voldaan is aan de eis. De eis dient dan tevens geverifieerd te worden op een andere wijze (dus niet via zijn onderliggende eisen).
Niet door Opdrachtnemer te verifiëren eis, door Opdrachtgever reeds geverifieerd	Voor een aantal eisen is geen verificatie noodzakelijk door de Opdrachtnemer. Voor eisen waarvoor dit geldt, is de verificatiemethode aangeduid met: 'Niet door Opdrachtnemer te verifiëren eis, door Opdrachtgever reeds geverifieerd'

Indien geen verificatiemethode is voorgeschreven, dient de Opdrachtnemer zelf de verificatiemethode vast te stellen conform Vraagspecificatie deel 2.

4

VAN TOEPASSING ZIJNDE DOCUMENTEN

4.1 Normen, richtlijnen en voorschriften

Conform het bepaalde in de UAV-GC 2025 wordt de Opdrachtnemer geacht bekend te zijn met de voor de Werkzaamheden van belang zijnde Nationale, Europese en internationale wet- en regelgeving. In aanvulling hierop geldt dat de volgende normen, richtlijnen en voorschriften, voor zover niet nadrukkelijk het tegendeel is vermeld en de uitzondering met name is genoemd, van toepassing zijn op de Overeenkomst van het onderhavige Werk als waren zij er letterlijk in opgenomen:

- Europese normen en Europese richtlijnen (onder andere NEN-EN);
- Nederlandse normen en (praktijk-)richtlijnen (onder andere NEN, NPR, BRL en nationale bijlagen bij de Eurocodes);
- standaard van toepassing verklaren in projecten, m.u.v. utiliteitsbouwprojecten en installatieprojecten: CROW-publicaties inclusief de wijzigingen en errata zoals uitgegeven door CROW (voor de Standaard RAW Bepalingen en de RAW-Catalogus met bepalingen geldt dat uitsluitend het technisch kader van toepassing is);
- CUR-richtlijnen;
- installatie-, montage- en andere voorschriften van leveranciers;
- de geldende bepalingen en voorschriften van nutsbedrijven.

De Opdrachtnemer dient ervoor te zorgen dat de door hem te verrichten Werkzaamheden en de resultaten van deze Werkzaamheden hieraan voldoen.

Indien in de contractdocumenten van een norm, voorschrift of richtlijn geen datum/versie is aangegeven, dan geldt in afwijking van paragraaf 11 UAV-GC 2025 de vigerende norm, voorschrift of richtlijn zoals deze luidt 2 maanden voor de uiterste datum voor het indienen van de inschrijvingen.

4.2 Van toepassing zijnde documenten

In het navolgende deel zijn de van toepassing zijnde documenten voor dit project opgenomen. Deze Documenten bevatten verplichtingen waarvan de Opdrachtnemer niet mag afwijken tenzij uit de hiërarchie van de van toepassing zijnde documenten het tegendeel blijkt.

Indien tegenstrijdigheid bestaat tussen de eisen in de Vraagspecificatie, reglementen, normen, praktijkrichtlijnen, aanbevelingen, beoordelingsrichtlijnen of andere van toepassing verklaarde documenten dan geldt, in aanvulling op de rangorde die reeds in de Basisovereenkomst is aangebracht, onderstaande rangorde:

1 eisen uit de Vraagspecificatie;
2 van toepassing zijnde documenten, met als rangorde:
    1 projectgebonden documenten;
    2 voorschriften, normen en richtlijnen vanuit de provincie Overijssel;
    3 algemene voorschriften, normen en richtlijnen.

Digitaal verstrekte bestanden zijn in de regel in pdf-bestanden uitgeleverd en in enkele gevallen ook in digitaal bewerkbare bestanden. In geval van tegenstrijdigheden tussen de pdf-bestanden en de digitaal bewerkbare bestanden, zijn de pdf-bestanden maatgevend.

Tabel 4.1 bevat een opsomming met de van toepassing zijnde documenten. De bepalingen uit de van toepassing zijnde documenten zijn niet alleen van toepassing op de gewenste eindsituatie, maar gelden - voor zover relevant - tevens voor de Realisatiefase van het Werk.

Tabel 4.1 Van toepassing zijnde documenten

Type document	ID	Titel	Versie/Datum	Organisatie	Wijze van verstrekking
projectgebonden documenten	VTZD1000	Saneringsplan	13 maart 2026	Witteveen + Bos en Orvion	
	VTZD1010	Veiligheids- en Gezondheidsplan-/contractvoorbereidingsfase	20 augustus 2026	Witteveen + Bos	
	VTZD1020	Quickscan natuurwetgeving	14 augustus 2026	Witteveen + Bos	
	VTZD1040	Stikstofdepositieonderzoek	19 augustus 2026	Witteveen + Bos	
	VTZD1050	Kaart sanering IJsselmuiden fase 2 ligging werkgebied en trace	versie 1	Witteveen + Bos	
	VTZD1070	RISICOKAART CE GEMEENTE KAMPEN	24 december 2020	BeoBOM	
	VTZD1080	Plangebied sanering fase 2 Blekerijweg te IJsselmuiden, gemeente Kampen. Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek	4 juni 2026	RAAP	
voorschriften, normen en richtlijnen vanuit de provincie Overijssel	VTZD2000	Social Return On Investment (SROI)	V06-februari-2026	Provincie Overijssel	
algemene voorschriften, normen en richtlijnen	VTZD3100	Leidraad Systems Engineering	19 november 2013 versie 3	Werkgroep Leidraad Systems Engineering	te downloaden op www.leidraadse.nl

5

DEFINITIES

In de Vraagspecificatie worden de volgende begrippen en afkortingen gebruikt.

Tabel 5.1 Begrippen en afkortingen

Begrip/Afkorting	Betekenis
Aanvangssituatie	De situatie bij start van de werkzaamheden, na afronding van saneringsfase I en Ib en vóór realisatie van het saneringssysteem voor fase II.
Actieve behandelingsfase	De periode waarin in een zone daadwerkelijk grondwater wordt onttrokken, behandeld, verrijkt en geïnfiltreerd. De Actieve behandelingsfase duurt 270 dagen per zone.
Actieve periode	De periode waarin de actieve behandeling in de drie zones A, B en C wordt uitgevoerd, inclusief de daarbij behorende processturing en verificatie tijdens de Actieve periode. De Actieve periode bestaat uit 3 actieve fases en het ombouwen van de bronnen. De Actieve periode duurt maximaal 4 jaar.
Bouwverkeer	Al het gemotoriseerde verkeer ten behoeve van de realisatie van het Werk, inclusief het gemotoriseerd verkeer van Zelfstandige Hulppersonen en exclusief personenwagens van bij de bouw betrokken personen.
BRL	Beoordelingsrichtlijn
CS-OOO	Certificatieschema voor het Opsporen van ontplofbare oorlogsresten.
CS-VROO	Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten.
DO	Definitief ontwerp
Gebruiksfase	De fase na beëindiging van de Passieve fase waarin het gebied weer regulier wordt gebruikt overeenkomstig de beoogde eindsituatie.
Heractivering	Het geheel of gedeeltelijk opnieuw opstarten van de actieve fases, indien uit monitoring in de Passieve fase blijkt dat de actiewaarde in het freatisch grondwater wordt overschreden en overeenkomstig het Saneringsplan [VTZD1000] opnieuw actieve behandeling noodzakelijk is.
INF	Informatief document
K&L	Kabels en leidingen
LV BRO	Landelijke Voorziening Basisregistratie Ondergrond. Dit is een landelijke database voor ondergrondgegevens waarvan structuur en processen in de Wet Basisregistratie Ondergrond zijn vastgelegd.

Begrip/Afkorting	Betekenis
MTBF	Mean time between failure
MTTR	Mean time to repair
Negatieve bevinding	Afwijking
NvI	Nota van Inlichtingen
OG	Opdrachtgever
ON	Opdrachtnemer
Ontwerplevensduur	De tijdsperiode waarin een onderdeel gebruikt zal worden voor het bedoelde doel, ervan uitgaande dat deze ordentelijk is onderhouden zonder dat grote reparaties nodig zijn.
Oplevering van het werk	Het moment waarop de opdrachtnemer de contractuele werkzaamheden van de Realisatiefase heeft afgerond en het werk, inclusief de actieve fase en de daarbij behorende verificatie en afrondende werkzaamheden, overeenkomstig de vraagspecificatie heeft opgeleverd.
Opsporing (ontplofbare oorlogsresten)	De organisatie en uitvoering van werkvoorbereiding, detecteren, lokaliseren en laagsgewijze detectie, identificeren van de vermoede ontplofbare oorlogsresten, tijdelijk veiligstellen van de situatie, de overdracht aan de EOD en Proces-verbaal van oplevering.
Passieve fase	De fase die volgt na afronding van de actieve fase en waarbij de effectiviteit van de bodemsanering gemonitord wordt.
Projectovereenstemming	Een overeenkomst tussen de Opdrachtgever en een netbeheerder over de verlegging, de verwijdering of de permanente bescherming van een kabel of leiding.
Realisatiefase	De periode vanaf aanvang van de werkzaamheden tot en met Oplevering van het werk. Deze fase omvat onder meer voorbereiding, uitvoeringsontwerp, aanleg van bronnen, leidingen en saneringsunit, testen en proefdraaien, uitvoering van de actieve behandeling, ombouw tussen zones, verificatie tijdens de actieve fase en afrondende werkzaamheden.
SE	Systems Engineering
Tekortkoming	Een Negatieve bevinding die naar het oordeel van de Opdrachtgever als zwaarwegend wordt aangemerkt.
TOC	Koolstofbron
UO	Uitvoeringsontwerp
VS1	Vraagspecificatie deel 1
VS2	Vraagspecificatie deel 2
VTZD	Van toepassing zijnde document

6

OBS-0001 - OMGEVING

Functionele eisen

F-0003 - Instandhouden omgeving

id	Omgeving, instandhouden omgeving, omliggende bomen	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00006	De werkzaamheden mogen niet leiden tot schade aan omliggende bomen. Zo nodig dienen beschermende maatregelen te worden genomen.	SE-00013	

id	Omgeving, instandhouden omgeving, kabels en leidingen	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00005	Sanering Blekerijweg fase 2 dient kabels en leidingen in de nabije omgeving in stand te houden of indien nodig om te (laten) leggen in overleg met beheerders.	SE-00013	

Aspecteisen

Omgevingshinder

id	Omgeving, minimaliseren hinder	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00013	Sanering Blekerijweg fase 2 dient de hinder voor de omgeving als gevolg van de werkzaamheden te minimaliseren.		SE-00006 SE-00003 SE-00005 SE-00009 SE-00011 SE-00136 SE-00007 SE-00137
Toelichting	Dit betreft hinder in de directe omgeving van het Werk, en betreft daarmee onder andere verstuiving, stofvorming, verlichting, vervuiling, zichthinder, trilling, schade en geluid e.d.		

id	Omgeving, realisatie, bereikbaarheid waarborgen	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00009	Tijdens de realisatie dient de bereikbaarheid van de woningen, bedrijven en percelen rondom het saneringsgebied gewaarborgd te blijven.	SE-00013	

id	Omgeving, externe raakvlak, aansluiting omgeving	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00003	De ‘sanering Blekerijweg fase 2’ dient functioneel en vloeiend aan te sluiten op de omliggende omgeving.	SE-00013	

id	Omgeving, realisatie minimaliseren hinder stikstofemissies	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00136	De inzet van materieel en wijze van uitvoering dient zodanig te zijn dat voldaan wordt aan de stikstofemissies zoals beschreven in het stikstofdepositieonderzoek [VTZD1040].	SE-00013	

id	Omgeving, flora en fauna	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00137	Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden dienen de passende preventieve maatregelen getroffen te worden zoals beschreven in de Quickscan natuurwetgeving [VTZD1020].	SE-00013	

Veiligheid

id	Omgeving, realisatie, gebruik bouwhekken	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00011	Het terrein binnen de Systeem- en Werkgrenzen waar de saneringsunit wordt geplaatst dient te worden afgesloten door bouwhekken.	SE-00013	

Randvoorwaarden

id	Omgeving, randvoorwaarde, certificaten en protocollen	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00007	‘sanering Blekerijweg fase 2’ dient te worden uitgevoerd volgens alle benoemde certificaten en protocollen in het Saneringsplan [VTZD1000].	SE-00013	
Toelichting	ON dient o.a. in bezit te zijn van erkenningen / certificaten / te werken conform protocollen: - BRL 2100, 2101; - BRL SIKB 6000 & 6006; - BRL SIKB 7000 & 7006; - CROW publicatie 400.		

7

OBS-0008 - SANERINGSSYSTEEM

Functionele eisen

F-0004 - Saneren VOCl verontreiniging

id	Saneringssysteem, saneringsplan	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00019	De verontreiniging dient ontdaan te worden van VOCl verontreiniging conform de saneringsmaatregelen genoemd (gestimuleerde anaerobe biologische afbraak) in het Saneringsplan [VTZD1000]		SE-00004 SE-00061 SE-00092 SE-00028 SE-00072 SE-00068 SE-00029
Toelichting	Van de gestimuleerde anaerobe biologische afbraak kan niet worden afgeweken. ON is verantwoordelijk voor de processturing conform het Saneringsplan [VTZD1000].		

Aspecteisen

Beschikbaarheid

id	Saneringssysteem, opleveren	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00004	De installaties en leidingwerk zoals benodigd voor de ‘sanering Blekerijweg fase 2’ dient bij oplevering, minimaal tot 20 jaar na de start van de Actieve periode, gehandhaafd en operationeel te blijven met uitzondering van de saneringsunit, en de deepwells.	SE-00019	SE-00122 SE-00120
Toelichting	Dit betreft de bronnen en het ondergrondse leidingwerk operationeel betekend hier na terugdraaiing van de opruimwerkzaamheden, zoals afdoppen.		

id	Saneringssysteem, actieve fase registratie peilbuizen	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00130	De peilbuizen dienen gedurende de actieve fase beschermd en gehandhaafd te blijven, en opgenomen te worden in KLIC.	SE-00092	

Betrouwbaarheid

id	Saneringssysteem, beschikbaarheid	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00114	Het systeem dient niet langer dan 5 dagen per zone buiten werking te zijn, buiten geplande stilstand en beheer en onderhoud om.	SE-00018	

Realisatie eisen

id	Saneringssysteem, fasering	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00028	Voor de aanpak van de verontreiniging dient te worden voldaan aan de aanpak in drie zones conform afbeelding 5.1 van het Saneringsplan [VTZD1000]	SE-00019	
Toelichting	De sanering zal gefaseerd plaats vinden in zones A, B en C		

id	Saneringssysteem, actieve fase voldoen aantal peilbuizen	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00092	Er dienen 50 peilbuizen goed ruimtelijk verspreid te zijn binnen de aangegeven deellocaties van tabel 6.2 Saneringsplan. De peilbuizen dienen geschikt te zijn om de parameters te meten, aangegeven in Tabel 6.1 van het Saneringsplan [VTZD1000].	SE-00019	SE-00096 SE-00130
Toelichting	Al aanwezige peilbuizen kunnen hiervoor gebruikt worden. De peilbuizen in het brongebied zijn reeds aanwezig en tellen niet mee met de benoemde 50.		

Randvoorwaarden

id	Saneringssysteem, actieve fase locatie peilbuizen	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00096	De locaties van de peilbuizen dienen opgenomen te worden in het verificatieplan wat ter goedkeuring aangeboden wordt bij het bevoegd gezag.	SE-00092	
Toelichting	Bij de plaatsing van de peilbuizen wordt zo veel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande peilbuizen.		

8

OBS-0004 - POMPEN

Functionele eisen

F-0004 - Saneren VOCl verontreiniging

id	Pompen, onttrekkingsdebiet fase A	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00062	Tijdens actieve fase A dient er gedurende 270 dagen in totaal minimaal 520.992 m^3 grondwater onttrokken te worden evenredig verdeeld over de bronnen 2-1, 2-2, 2-3, 2-4. Uit de bron SOD-1 dient minimaal 48 m^3/dag onttrokken te worden. Het onttrokken grondwater dient na behandeling, geïnfiltreerd te worden evenredig verdeeld over de bronnen 1-1, 1-2, 1-3.	SE-00061	
Toelichting	Het grondwater hoeft niet evenredig over tijd onttrokken te worden, met uitzondering van de onttrekking uit SOD-1.		

id	Pompen, onttrekkingsdebiet fase B	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00063	Tijdens actieve fase B dient er gedurende 270 dagen in totaal minimaal 342.144 m^3 grondwater onttrokken te worden evenredig verdeeld over de bronnen 3-1, 3-2, 3-3, 3-4. Uit de bron SOD-1 dient minimaal 48 m^3/dag onttrokken te worden. Het onttrokken grondwater dient na behandeling, geïnfiltreerd te worden evenredig verdeeld over bronnen 2-1, 2-2, 2-3, 2-4.	SE-00061	
Toelichting	Het grondwater hoeft niet evenredig over tijd onttrokken te worden, met uitzondering van de onttrekking uit SOD-1.		

id	Pompen, onttrekkingsdebiet fase C	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00064	Tijdens actieve fase C dient er gedurende 270 dagen in totaal minimaal 342.144 m^3 grondwater onttrokken te worden evenredig verdeeld over bronnen SOD-1 en SOD-2. Het onttrokken grondwater dient na behandeling, geïnfiltreerd te worden evenredig verdeeld over bronnen 3-1, 3-2, 3-3, 3-4.	SE-00061	
Toelichting	Het grondwater hoeft niet evenredig over tijd onttrokken te worden.		

Realisatie eisen

id	Pompen, debiet actieve fase	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00061	Gedurende de drie actieve fases van elk 270 dagen dient in totaal minimaal 1.231.200 m^3 grondwater opgepompt, behandeld, en weer geïnfiltreerd te worden.	SE-00019	SE-00063 SE-00062 SE-00064

9

OBS-0005 - LEIDINGEN

Functionele eisen

F-0004 - Saneren VOCl verontreiniging

id	Leidingen, transport	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00068	Het onttrokken grondwater per filter dient via ondergrondse leidingen getransporteerd te worden naar de saneringsunit en vervolgens naar de stroomopwaarts gelegen raai.	SE-00019	SE-00132 SE-00069 SE-00070 SE-00121 SE-00071

id	Leidingen, anaeroob	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00069	Het grondwater dient tijdens het gehele proces van onttrekking en herinfiltratie aantoonbaar anaeroob te blijven.	SE-00068	

id	Leidingwerk, druk	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00071	Het leidingwerk voor infiltratie dient zodanig gedimensioneerd te zijn dat de leidingen een maximale drukval hebben van <0,1 bar tenzij Opdrachtnemer in het DO/UO aantoont dat met een alternatieve systeemopzet: - het infiltratiewater anaeroob blijft; - ongewenste groei en neerslagvorming worden voorkomen; - een gelijkmatige verdeling van het infiltratiewater over de infiltratiefilters wordt gewaarborgd.	SE-00068	
Toelichting	Infiltratie vindt plaats op de druk van de deepwells, waarbij de drukval van de leidingen minimaal wordt gehouden (<0,1 bar). Door een overdruk op het leidingsysteem te handhaven van circa 0,7 bar en door in alle infiltratiefilters gelijke infiltratielansen toe te passen, worden twee zaken tegelijk bereikt: 1) het infiltratiewater wordt ondanks verschillen in leidinglengtes gelijkmatig over de filters verdeeld en 2) de constante overdruk op het gehele systeem zorgt ervoor dat kleine lekkages niet tot zuurstofintrede leiden, waardoor het infiltratiewater anaeroob gehouden wordt en geen ongewenste groei of neerslagvorming optreedt. Om deze effecten te bereiken dienen de infiltratielansen zo gedimensioneerd te zijn dat deze bij het gewenste debiet een drukval geven van 0,7 bar in combinatie met een lage drukval van het leidingwerk (<0,1 bar). Als de opdrachtnemer een ander systeem wenst aan te bieden, waarbij de lage drukval van de leidingen niet benodigd is, dan dient dit		

	alternatieve systeem aantoonbaar gelijkwaardig te zijn als de genoemde werkwijze. Opdrachtnemer dient dan in zijn DO/UO aan te tonen op welke manier de infiltratiestroom gelijkmatig over de infiltratiefilters wordt verdeeld en overdruk/anaerobie over het gehele systeem is gewaarborgd. De eis is aangepast.

Aspecteisen

Betrouwbaarheid

id	Leidingen, levensduur	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00070	Het gebruikte materiaal voor de leidingen en onttrekkings- en infiltratiefilters dient bestand te zijn tegen de invloeden van VOCl en moet een levensduur van minimaal 20 jaar hebben.	SE-00068	

id	Leidingen, vorstvrij	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00132	De leidingen dienen dieper dan 0,8 meter onder maaiveld aangelegd te worden.	SE-00068	
Toelichting	Zodat de leidingen onder de vorstgrens liggen.		

Realisatie eisen

id	Leidingen, oplevering	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00120	Na afronding van de actieve fases dienen de leidingen afgedopt te worden, en voorzien te worden van een bovengrondse markering en beschermende voorziening aan de uiteindes, tenzij het uiteinde van een leiding een bron is, hoeft deze kant niet gemarkeerd en beschermd te worden.	SE-00004	SE-00138

id	Leidingen, registratie	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00138	Van de gehele installatie zoals deze wordt achtergelaten wordt een asbuild tekening opgeleverd.	SE-00120	

Randvoorwaarden

id	Leidingen, registratie	bovenliggende eis	onderliggende eisen

SE-00121	De aangelegde leidingen dienen opgenomen te worden in een Kabels en Leidingen tekening en in KLIC te worden verwekt.	SE-00068	

10

OBS-0006 - SANERINGSUNIT

Functionele eisen

F-0004 - Saneren VOCl verontreiniging

id	Saneringsunit, processen	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00073	De saneringsunit dient te zorgen voor het doelmatig doseren van koolstofbron en dechlorerende bacteriën aan het te infiltreren water, het verwijderen van zwevende delen, het regelen van onttrekkings- en infiltratieregiem en het verrichten van (continue) metingen van essentiële procesparameters.	SE-00072	SE-00076 SE-00077 SE-00078 SE-00074

id	Saneringsunit, doseerpomp	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00074	Aan het binnenkomende grondwater dient voor dechlorering geschikte koolstofbron (TOC), nutriënten en dechlorerende bacteriën toegevoegd te worden, door middel van aparte doseerpompen.	SE-00073	SE-00075
Toelichting	De nutriënten (ammoniumchloride en natriumtripolyfosfaat) kunnen in het koolstofbron mengsel worden gemengd, of kunnen apart gedoseerd worden.		

id	Saneringsunit, gelijkmatige dosering	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00076	De dosering dient zo plaats te vinden dat koolstofbron en dechlorerende bacteriën gelijkmatig én met de vereiste hoeveelheden aan het te infiltreren grondwater worden toegevoegd.	SE-00073	
Toelichting	De wijze van dosering is ter keuze van de ON. Dit kan bijvoorbeeld door pulsgewijze dosering of anderszins.		

id	Saneringsunit, mengen	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00077	De dosering en menging van koolstofbron en dechlorerende bacteriën en nutriënten dient zodanig plaats te vinden dat het te infiltreren grondwater homogeen wordt samengesteld.	SE-00073	
Toelichting	Zodat een goede verspreiding in de grondlaag ontstaat en eis SE-00084 over het hele gebied gehaald wordt.		

id	Saneringsunit, koolstofbronmengsel concentratie nutriënten	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00085	Aan het opgepompte grondwater dienen voldoende nutriënten N (ammoniumchloride) en P (natriumpolyfosfaat) toegevoegd te worden om de biologische afbraak te ondersteunen.	SE-00081	
Toelichting	De onderstaande hoeveelheden kunnen hierbij als richtlijn gebruikt worden: Zone A: 5.360 kg ammoniumchloride en 2.680 kg natriumpolyfosfaat. Zone B: 3.560 kg ammoniumchloride en 1.780 kg natriumpolyfosfaat. Zone C: 3.440 kg ammoniumchloride en 1.720 kg natriumpolyfosfaat.		

id	Saneringsunit, koolstofbronmengsel concentratie bacteriën	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00086	Aan het te infiltreren grondwater dienen dechlorerende bacteriën (Dehalococcoides sp.) te worden toegevoegd. De dichtheid biomassa in het infiltratiewater dient tijdens de eerste twee weken van elke fase ten minste 1x10^3 cellen/genetic units DHC per ml tijdens een puls van 1 uur te bedragen.	SE-00081	SE-00141 SE-00089

id	Saneringsunit, koolstofbronmengsel qPCR analyse	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00089	De dichtheid van de gekweekte biomassa dient te worden aangetoond met een qPCR analyse op Dehalococcoides sp.. Als de kweek een te lage concentratie van de genoemde bacteriën bevat moet dit worden gecompenseerd door het doseren van een evenredig grotere hoeveelheid gekweekte bacteriën. Zodat het te infiltreren grondwater dezelfde hoeveelheid biomassa bevat.	SE-00086	

id	Saneringsunit, koolstofbronmengsel afbraak capaciteit	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00141	De afbraak van VC dient per bacteriestam of kweek aangetoond te worden doormiddel van een éénmalige PCR analyse op biomarkers voor VC reductase (vcrA en bvcA).	SE-00086	

id	Saneringsunit, koolstofbronmengsel wateroplosbaar	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00140	Het koolstofbronmengsel dient volledig wateroplosbaar te zijn	SE-00081	

Aspecteisen

Uitvoerbaarheid

id	Saneringsunit, positionering	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00072	Tijdens de behandeling van de zones dient de saneringsunit op een daartoe aangewezen werkterrein [VTZD1050] geplaatst te zijn.	SE-00019	SE-00012 SE-00117 SE-00081 SE-00073

Vormgeving

id	Saneringsunit, uiterlijk	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00012	Iedere voor de 'sanering Blekerijweg fase 2' benodigde saneringsunit dient een voor de omgeving representatief uiterlijk te hebben.	SE-00072	
Toelichting	Onder representatief wordt verstaan: visueel passend in de omgeving door toepassing van gedekte/natuurlijke kleuren, een verzorgde en opgeruimde uitstraling en waar mogelijk inpassing met groen of afscherming, zodat de units zo min mogelijk opvallen.		

Onderhoudbaarheid

id	Saneringsunit, filteren vervangen	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00104	Het kaarsenfilter of vergelijkbaar systeem dient vervangen te worden als de drukval over het filter te groot wordt.	SE-00078	
Toelichting	De drukval is te groot als de debieten gespecificeerd in eisen SE-00044 t/m SE-00048 niet meer gegarandeerd kunnen worden.		

Veiligheid

id	Saneringsunit, koolstofbronmengsel food-grade kwaliteit	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00082	Het gebruikte koolstofbronmengsel dient volledig afbreekbaar, geschikt voor biologische dechlorering en aantoonbaar van food-grade kwaliteit te zijn en mag geen andere potentieel milieuverontreinigende stoffen, nitraat, sulfaat of zwevende stoffen bevatten.	SE-00081	

Realisatie eisen

id	Saneringsunit, separate nutriëntenoplossing	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00075	Indien er gekozen wordt voor de separate dosering van de nutriënten dient er een apart vat voor de opslag voor de nutriëntenoplossing aanwezig te zijn.	SE-00074	

id	Saneringsunit, filteren zwevende delen	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00078	Na het mengen dienen de zwevende delen uit het met koolstofbron en dechlorerende bacteriën gemengde grondwater gefilterd te worden met een kaarsenfilter of een vergelijkbaar systeem.	SE-00073	SE-00080 SE-00104

id	Saneringsunit, visueel controleren zwevende delen	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00080	Het te infiltreren water dient ten minste maandelijks visueel te worden gecontroleerd. Hierbij moet het water volstrekt helder zijn.	SE-00078	

id	Saneringsunit, koolstofbronmengsel	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00081	De opdrachtnemer dient een koolstofbronmengsel met een TOC concentratie van 180 tot 220 gram per liter aan te leveren. Koolstofbronmengsels met een TOC concentratie buiten dit bereik kunnen akkoord zijn, mits deze goed worden onderbouwd.	SE-00072	SE-00084 SE-00086 SE-00085 SE-00140 SE-00088 SE-00082 SE-00083
Toelichting	De TOC-concentratie van het mengsel moet middels TOC-analyses worden aangetoond. Indien de TOC-concentratie van het mengsel lager is dient dit te worden gecompenseerd door doseren van een evenredig grotere hoeveelheid.		

id	Saneringsunit, koolstofbronmengsel zuurtegraad bodem	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00083	Tijdens de actieve fase dient de pH van de bodem binnen de bandbreedte van 6 tot 8 te blijven. Indien de pH buiten deze bandbreedte komt, dient het koolstofbronmengsel te worden gebufferd.	SE-00081	
Toelichting	De zuurgraad van een veelgebruikt koolstofbron mengsel is ca. 4 - 5. Als gevolg van buffering in de bodem en afbraak van de koolstofbron is de verwachting dat de pH in het bodempakket in de range van 6 tot 8 zal blijven. Deze range moet gegarandeerd zijn, omdat dechlorerende activiteit sterk afneemt onder pH 6.		

id	Saneringsunit, koolstofbronmengsel concentratie TOC	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00084	Het grondwater in het te behandelen bodempakket van de te behandelende zones A, B en C dient na ten hoogste 270 dagen onttrekken en infiltreren per zone te voldoen aan de voorwaarden opgenomen in paragraaf 6.1.2 van het Saneringsplan [VTZD1000].	SE-00081	
Toelichting	Berekend is dat voor de anaerobe afbraak een minimum hoeveelheid koolstofbron (TOC) van 6,1 gram per 300 L water benodigd is. Vanwege de suboptimale geometrie van de lay-out van de infiltratie- en onttrekkingsbronnen wordt met een overmaatdosering van een factor 12,5 geïnjecteerd met 250 mg/L TOC. Als de concentratie van 25 mg/L behaald kan worden door minder dan 250 mg/L te injecteren wordt dit ook geaccepteerd.		

id	Saneringsunit, koolstofbronmengsel controle concentratie	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00088	De TOC-concentratie en de dichtheid aan dechlorerende bacteriën dient maandelijks te worden gecontroleerd middels monstername en analyse.	SE-00081	
Toelichting	Hierbij dient de concentratie altijd te voldoen aan de eis SE-00084.		

id	Saneringsunit, opstelplaats	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00117	De opstelplaats dient voorzien te zijn van vloeistofdichte afdichting met lekkagedetectie.	SE-00072	

11

OBS-0007 - BRONNEN

Functionele eisen

F-0004 - Saneren VOCl verontreiniging

id	Bronnen, infiltratiebronnen	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00039	Bronnen 1-1, 1-2, 1-3, 2-1, 2-2, 2-3, 2-4, 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, zoals aangegeven in afbeelding 5.1 van het Saneringsplan [VTZD1000] dienen als infiltratiebron te kunnen worden gebruikt.	SE-00029	SE-00042 SE-00041 SE-00049 SE-00040

id	Bronnen, infiltratiedebiet bronnen raai 1	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00040	De opbouw en diameters van bronnen 1-1, 1-2, 1- 3 en de filters inclusief filtergrind omstorting dienen tijdens actieve fase A gezamenlijk een continu beschikbaar debiet te garanderen, dat het mogelijk maakt gedurende 270 aaneengesloten dagen, een totaalvolume van minimaal 150 % van 533.952 m3 evenredig verspreid over de drie bronnen te infiltreren.	SE-00039	
Toelichting	De bronnen die als infiltratie en onttrekkingsbron gebruikt worden hoeven dit niet beide tegelijk te kunnen, maar kunnen aangepast worden tijdens de omschakelen van de ene zone naar de andere.		

id	Bronnen, infiltratiedebiet bronnen raai 2	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00041	De opbouw en diameters van bronnen 2-1, 2-2, 2-3, 2-4 en de filters inclusief filtergrind omstorting dienen tijdens actieve fase B gezamenlijk een continu beschikbaar debiet te garanderen, dat het mogelijk maakt gedurende 270 aaneengesloten dagen, een totaalvolume van minimaal 150 % van 355.104 m3 evenredig verspreid over de vier bronnen te infiltreren.	SE-00039	
Toelichting	De bronnen die als infiltratie en onttrekkingsbron gebruikt worden hoeven dit niet beide tegelijk te kunnen, maar kunnen aangepast worden tijdens de omschakelen van de ene zone naar de andere.		

id	Bronnen, infiltratiedebiet bronnen raai 3	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00042	De opbouw en diameters van bronnen 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 en de filters inclusief filtergrind omstorting dienen tijdens actieve fase C gezamenlijk een continu beschikbaar te debiet garanderen, dat het mogelijk maakt gedurende 270 aaneengesloten dagen, een totaalvolume van minimaal 150 % van 342.144 m3 evenredig verspreid over de vier bronnen te infiltreren.	SE-00039	
Toelichting	De bronnen die als infiltratie en onttrekkingsbron gebruikt worden hoeven dit niet beide tegelijk te kunnen, maar kunnen aangepast worden tijdens de omschakelen van de ene zone naar de andere.		

id	Bronnen, druk infiltratiebronnen	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00049	De deepwellpompen dienen voldoende druk te leveren om tegendruk van leidingwerk, installatie en infiltratieleiding en -lansen te overwinnen.	SE-00039	

id	Bronnen, onttrekkingsbronnen	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00043	Bronnen 2-1, 2-2, 2-3, 2-4, 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, SOD1, SOD2 zoals aangegeven op afbeelding 5.1 van het Saneringsplan [VTZD1000] dienen als onttrekkingsbron te kunnen worden gebruikt.	SE-00029	SE-00046 SE-00048 SE-00044 SE-00045 SE-00047

id	Bronnen, onttrekkingsbronnen raai 2	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00044	De opbouw en diameters van bronnen 2-1, 2-2, 2-3, 2-4 en de filters inclusief filtergrind omstorting dienen tijdens actieve fase A gezamenlijk een continu beschikbaar debiet te garanderen, dat het mogelijk maakt gedurende 270 aaneengesloten dagen, een totaalvolume van minimaal 150 % van 520.992 m3 evenredig verspreid over de vier bronnen te onttrekken.	SE-00043	
Toelichting	De bronnen die als infiltratie en onttrekkingsbron gebruikt worden hoeven dit niet beide tegelijk te kunnen, maar kunnen aangepast worden tijdens de omschakelen van de ene zone naar de andere.		

id	Bronnen, onttrekkingsbronnen SOD	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00045	De opbouw en diameters van bronnen SOD1 en SOD2 en de filters inclusief filtergrind omstorting dienen tijdens actieve fase C gezamenlijk een continu beschikbaar debiet te garanderen, dat het mogelijk maakt gedurende 270 aaneengesloten dagen, een totaalvolume van minimaal 150 % van 342.144 m3 evenredig verspreid over de twee bronnen te onttrekken.	SE-00043	

id	Bronnen, onttrekkingsbronnen SOD fase B	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00046	De opbouw en diameters van bron SOD1 en de filters inclusief filtergrind omstorting dienen tijdens actieve fase B een continu beschikbaar debiet te garanderen dat het mogelijk maakt gedurende 270 aaneengesloten dagen, een totaal volume van minimaal 150 % van 12.960 m3 te onttrekken.	SE-00043	

id	Bronnen, onttrekkingsbronnen SOD fase A	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00047	De opbouw en diameters van bron SOD1 en de filters inclusief filtergrind omstorting dienen tijdens actieve fase A een continu beschikbaar debiet te garanderen dat het mogelijk maakt gedurende 270 aaneengesloten dagen, een totaal volume van minimaal 150 % van 12.960 m3 te onttrekken.	SE-00043	

id	Bronnen, onttrekkingsbronnen raai 3	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00048	De opbouw en diameters van bronnen 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 en de filters inclusief filtergrind omstorting dienen tijdens actieve fase B gezamenlijk een continu beschikbaar debiet te garanderen, dat het mogelijk maakt gedurende 270 aaneengesloten dagen, een totaalvolume van minimaal 150 % van 342.144 m3 evenredig verspreid over de vier bronnen te onttrekken.	SE-00043	
Toelichting	De bronnen die als infiltratie en onttrekkingsbron gebruikt worden hoeven dit niet beide tegelijk te kunnen, maar kunnen aangepast worden tijdens de omschakelen van de ene zone naar de andere.		

id	Bronnen, filters afstemming bodem	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00056	De keuze van filtergrind en filterspleten dient te zijn afgestemd op de bodem ter plaatse zodat de totale te verpompen hoeveelheden worden gegarandeerd.	SE-00050	

id	Bronnen, filters ontwerp	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00055	Elke filter dient geschikt te zijn voor de langdurige en stabiele onttrekking c.q. infiltratie met een geschikte overcapaciteit zodat de totale te verpompen hoeveelheden zoals aangegeven in SE-00044 t/m SE-00048 worden gegarandeerd.	SE-00050	
Toelichting	Het ontwerp van de filters (diameter, boormethode, materiaalgebruik) dient zodanig te worden afgestemd dat de totale te verpompen hoeveelheid kan worden gegarandeerd.		

id	Bronnen, filters waterondoorlatend	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00134	Rondom of tussen de filters dient afdichtingsmateriaal gebruikt te worden, zodanig dat de filters over een lengte van minimaal 1 meter en ter plaatse van doorboorde slecht doorlatende lagen niet direct in contact elkaar of met de boorgatwand.	SE-00050	
Toelichting	Er zijn meerdere manieren om hieraan te voldoen. Bijvoorbeeld: 1) Ter hoogte van elke doorboorde slecht doorlatende laag toepassen van een bentonietmanchet; 2) Bij ontbreken van slechte doorlatende lagen, het toepassen van een minimaal 1 meter lang bentonietmanchet rondom de filters; 3) Het toepassen van afstandhouders tussen de stijgbuizen, zodanig dat het aan te brengen afdichtingsmateriaal tussen de verschillende filters en de boorgatwand kan komen, in combinatie met 1) of 2).		

id	Bronnen- filters, positionering	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00139	Iedere bron dient te zijn voorzien van 4 filterstellingen, zodanig gepositioneerd dat het dieptetraject van circa 15 m-mv tot 61 m-mv doelmatig wordt bestreken en de vereiste hydraulische en proces-technische werking van het saneringssysteem wordt geborgd.	SE-00050	

id	Bronnen, onttrekkingsbronnen monitoring	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00058	Tijdens de infiltratie dient het peil in de onttrekkingsput met sensoren te worden gemonitord. Als het peil in de put te ver zakt (zodanig dat beluchting kan plaatsvinden) dient het debiet te worden teruggeschroefd.	SE-00029	

Aspecteisen

Omgevingshinder

id	Bronnen, vrij toegankelijk terrein	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00037	Bij de positionering van de bronnen dient rekening gehouden te worden met plaatsing in openbaar gebied dan wel vrij toegankelijk terrein. De afwerking van de bronnen vindt onder het maaiveld plaats in een put.	SE-00029	
Toelichting	Dat betekent dat raai 1, voor de begraafplaats De Zandberg, vanwege de mogelijkheid tot plaatsing in toegankelijk gebied suboptimaal is qua geometrie. Ook is de afstand tussen de raaien suboptimaal. Positionering bij voorkeur buiten fietspad of rijweg.		

Beschikbaarheid

id	Bronnen, filters regeneratie	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00057	De filters dienen toegankelijk te zijn voor regeneratie met fysische en chemische methodes.	SE-00050	

Realisatie eisen

id	Bronnen, topeis	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00029	Er dienen 13 bronnen met elk 4 filters in 4 raaien te worden aangebracht middels boring, op de locaties zoals aan aangegeven op afbeelding 5.1 en bijlage V van het Saneringsplan [VTZD1000]. De opdrachtnemer mag maximaal 10 meter van de aangegeven locaties afwijken. Mits de functionele werking van het saneringssysteem en de saneringsaanpak conform het Saneringsplan [VTZD1000] behouden blijven. De afwijking dient in het uitvoeringontwerp te worden gemotiveerd.	SE-00019	SE-00039 SE-00058 SE-00037 SE-00043 SE-00135 SE-00038 SE-00060 SE-00050
Toelichting	De raaien worden aangeduid als raai 1, 2, 3 en SOD		

id	Bronnen, schoonpompen bronnen	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00038	Na plaatsing dienen de putten zorgvuldig te worden schoon gepompt totdat het water geen zwevende delen meer bevat.	SE-00029	
Toelichting	Infiltratie kan pas plaatsvinden als het opgepompte water vrij is van zwevende delen.		

id	Bronnen, filters	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00050	Iedere bron dient voorzien te zijn van 4 filters met een filterlengte van 10 tot 12 meter. Plaatsing filters in boorgat conform BRL SIKB 2100 - protocol 2101.	SE-00029	SE-00056 SE-00057 SE-00055 SE-00051 SE-00134 SE-00139

id	Bronnen, filters monitoring	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00060	Alle filters dienen te worden voorzien van niveausensoren die telemetrisch via de saneringsunit kunnen worden uitgelezen, met automatische afslag bij hoog of laag niveau.	SE-00029	
Toelichting	te hoog niveau, zie eis SE-00135 te laag niveau, zie eis SE-00058		

id	Bronnen, infiltratiebronnen monitoring	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00135	Tijdens de infiltratie dient het peil in de infiltratieput met sensoren te worden gemonitord. Als het peil in de put te ver stijgt, zodanig dat er water op komt te staan, dient het debiet te worden teruggeschroefd.	SE-00029	

id	Bronnen, oplevering	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00122	De aangelegde bronnen dienen na afronding van de actieve fases voorzien te worden van een beschermingsconstructie en markering.	SE-00004	

Randvoorwaarden

id	Bronnen, filters boorbeschrijving	bovenliggende eis	onderliggende eisen
SE-00051	Van ieder filter dient een boorbeschrijving met filteropbouw te worden geregistreerd.	SE-00050	