



## Rapport

**Verkendend (water)bodemonderzoek diverse  
deellocaties Elster Buitenwaarden**

projectnummer 415584  
definitief  
7 september 2017

# Rapport

## Verkennd (water)bodemonderzoek diverse deellocaties Elster Buitenwaarden

projectnummer 415584

definitief revisie 01  
7 september 2017

### Auteur

M.S. Smink Bsc.

### Opdrachtgever

Provincie Utrecht  
Postbus 80300  
3508 TH Utrecht

|                |                         |                  |             |
|----------------|-------------------------|------------------|-------------|
| datum vrijgave | beschrijving revisie 01 | goedkeuring      | vrijgave    |
| 07-09-2017     | definitief              | ir. J.A. Linders | G.W. Schuur |



# Inhoudsopgave

Blz.

|          |                                                                     |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>                                                    | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Situatie en bekende gegevens</b>                                 | <b>2</b>  |
| 2.1      | Situatie                                                            | 2         |
| 2.2      | Toekomstige inrichting                                              | 2         |
| 2.3      | Bodemzoneringskaart                                                 | 3         |
| 2.4      | Vooronderzoek                                                       | 4         |
| 2.5      | Onderzoeksstrategie                                                 | 5         |
| <b>3</b> | <b>Veldwerkzaamheden</b>                                            | <b>6</b>  |
| 3.1      | Veldwerkzaamheden                                                   | 6         |
| 3.2      | Lokale bodemopbouw en veldwaarnemingen                              | 8         |
| <b>4</b> | <b>Laboratoriumonderzoek</b>                                        | <b>10</b> |
| 4.1      | Uitgevoerd laboratoriumonderzoek                                    | 10        |
| 4.2      | Toetsingskaders                                                     | 11        |
| 4.3      | Analyseresultaten bodemonderzoek kavelpaden en voormalige spoorlijn | 11        |
| 4.4      | Analyseresultaten waterbodemonderzoek                               | 14        |
| 4.4.1    | Kleiwinputten                                                       | 14        |
| 4.4.2    | Kribvakken                                                          | 14        |
| 4.4.3    | Oeverzone kribvakken                                                | 18        |
| 4.4.4    | Strangen                                                            | 18        |
| 4.4.5    | Watergangen                                                         | 19        |
| <b>5</b> | <b>Resumé verontreinigingssituatie</b>                              | <b>20</b> |
| <b>6</b> | <b>Conclusies en aanbevelingen</b>                                  | <b>28</b> |

## Bijlagen

1. Toelichting bodemonderzoek
2. Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen
3. Analyseresultaten grondmonsters met overschrijding toetsingswaarden
4. Normwaarden grond
5. Toetsing Besluit bodemkwaliteit
6. Analysecertificaten

## Tekeningen

415584-VO-S1

# 1 Inleiding

In opdracht van de provincie Utrecht is door Antea Group in de periode april – juni 2017 een verkennd (water)bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van een aantal deellocaties binnen de Elster Buitenwaarden.

## Aanleiding

De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen herinrichting van de Elster Buitenwaarden. Het projectgebied is onderdeel van de Uiterwaarden Nederrijn en de herinrichting beoogt de realisatie van natuurdoelen (Natura 2000 en Kader Richtlijn Water). Om grondverzet tijdens de realisatiefase van dit project uit te voeren binnen de regels van het Besluit bodemkwaliteit heeft de Provincie Utrecht in samenwerking met Gebiedscoöperatie O-gen het voornemen een waterbodemkwaliteitskaart te laten opstellen.

Op basis van historische informatie en eerder uitgevoerd onderzoek zijn er binnen het projectgebied een aantal deellocaties aan te wijzen die naar verwachting van de bodemkwaliteitskaart dienen te worden uitgesloten. Omdat ook hier grondverzet zal plaatsvinden is inzicht gewenst in de milieuhygiënische kwaliteit van de aanwezige (water)bodem.

## Doelstelling

De doelstelling van het voorliggende onderzoek is dan ook de kwaliteit van de (water)bodem op de deellocaties in beeld te brengen. Het uit te voeren onderzoek moet daarbij als milieuhygiënische bewijsmiddel kunnen dienen voor het eventueel benodigde grondverzet in het kader van het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) en het Besluit lozing buiten inrichtingen (Blbi).

Het onderzoek ten behoeve van de waterbodemkwaliteitskaart is apart gerapporteerd in document 'Waterbodemkwaliteitskaart Elster Buitenwaarden (EBW)', Antea Group, projectnummer 415584, augustus 2017.

De beide onderzoeken tezamen geven een compleet beeld van de milieuhygiënische bodemkwaliteit in het projectgebied.

## Leeswijzer

In dit rapport wordt verslag gedaan van de uitgevoerde werkzaamheden. In hoofdstuk 2 worden de bekende gegevens besproken (vooronderzoek). Dit mondt uit in een toelichting op de gehanteerde onderzoekstrategie. In hoofdstuk 3 wordt het veldonderzoek besproken gevolgd door het laboratoriumonderzoek in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 bevat een beschrijving van verontreinigings-situatie in het projectgebied waarbij ook gebruikt gemaakt wordt van de resultaten van eerder onderzoek en het onderzoek in het kader van bodemkwaliteitskaart. Tenslotte zijn in hoofdstuk 6 de conclusies en aanbevelingen opgenomen.

## 2 Situatie en bekende gegevens

### 2.1 Situatie

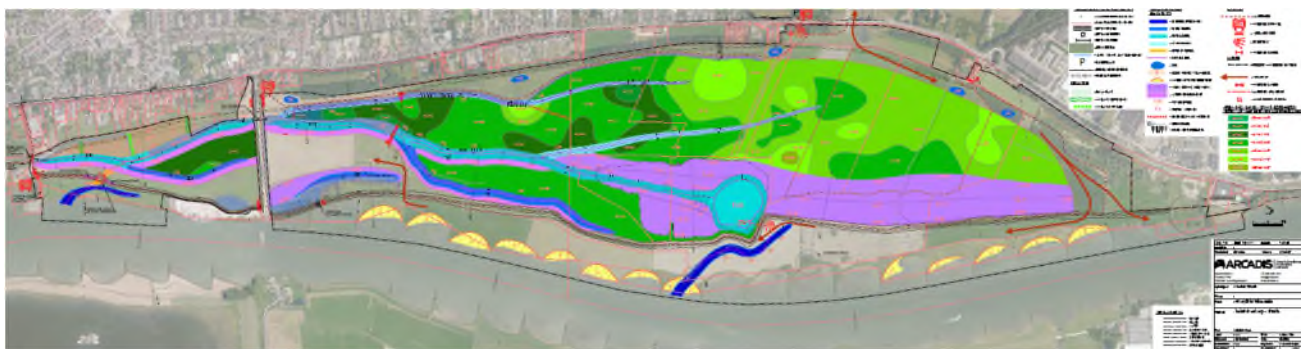
Het plangebied Elster Buitenwaarden (EBW) vormt de overgang van de Utrechtse Heuvelrug met de dorpskern Elst naar de Nederrijn. De situering van het gebied is weergegeven in **figuur 2-1**. Het terrein heeft een oppervlakte van circa 145 ha en is voornamelijk in gebruik als grasland. Er liggen enkele kavelpaden binnen het plangebied. Langs de Nederrijn liggen kribvakken die versterkt zijn met grind om erosie te voorkomen.



**Figuur 2-1 Ligging plangebied**

### 2.2 Toekomstige inrichting

Een onderdeel van de herinrichting bestaat uit het afgraven van de voedselrijke bovengrond en het graven van geulen. Het merendeel van de hierbij vrijkomende grond zal worden benut voor het gedeeltelijk dempen van de voormalige zandwinplas om hier hoogwaardige natuur te realiseren. In **figuur 2-2** is de ontgravingen- en toepassingskaart is weergegeven.



**Figuur 2-2 Ontgravingen- en toepassingskaart (bron: Provincie Utrecht)**

Bij de herinrichting zal veel grond worden ontgraven. Er worden graslanden afgeplagd en moerassen en geulen aangelegd, de kribvakken zullen deels worden ontgraven en er zal bos worden aangeplant. De zomerdijk wordt in stand gehouden maar zal wel haar formele status verliezen. Vrijkomende grond zal worden gebruikt om een deel van de voormalige zandwinplas te dempen en het overige deel te verondiepen. Tijdens de uitvoering zal een grondoverschot ontstaan van naar schatting 50.000 m<sup>3</sup>. Hoe om te gaan met waar deze grond vandaan komt en naar toe gaat, wordt naar verwachting contractueel aan de aannemer gelaten.

Naar verwachting zullen de ontgravingen in 2018 starten.

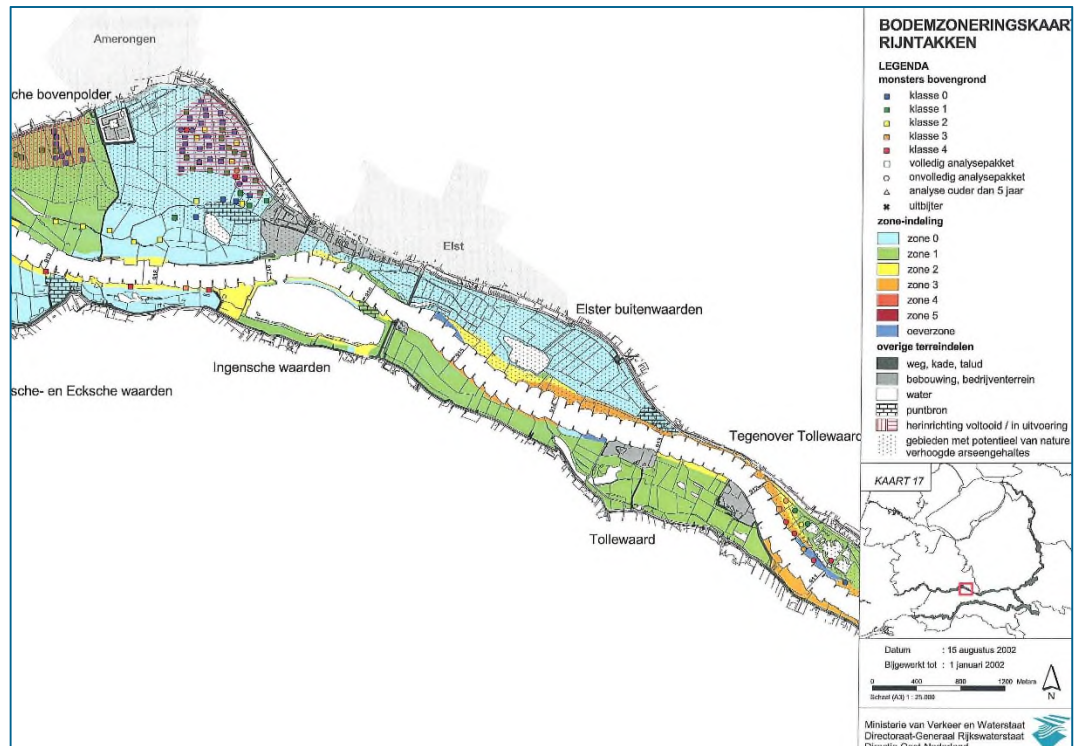
## 2.3 Bodemzoneringskaart

In 2002 heeft Rijkswaterstaat in het kader van Actief bodembeheer Rijn- en Maastakken voor het gehele rivierengebied een bodemzoneringskaart opgesteld. In **figuur 2-3** is de bodemzoneringskaart Rijntakken van 15 augustus 2002 opgenomen. Uit vergelijking van deze kaart met de toekomstige inrichting (**figuur 2-2**) blijkt het volgende:

- de herinrichtingsgebieden van de EBW liggen grotendeels binnen zone 0;
- de te onderzoeken kribvakken liggen binnen zone 2 en 3 en de oeverzone.

De hoogte van het zonegetal geeft de indicatie van de mate van verontreiniging. Zone 0 is minder verontreinigd dan zone 5. De verwachte kwaliteit van de oeverzone ligt ongeveer tussen zone 3 en 4. Er is een duidelijke relatie tussen verwachte mate van verontreiniging en hoogteligging c.q. overstromingsfrequentie. De hoger gelegen gedeeltes worden verwacht minder verontreinigd te zijn.

De bodemzoneringskaart heeft geen betrekking op waterlichamen, zomerkades, hoogwatervrije terreinen, bedrijventerreinen en andere ophogingen.



Figuur 2-3 Bodemzoneringskaart Rijntakken

## 2.4 Vooronderzoek

In maart 2017 is een historisch vooronderzoek uitgevoerd voor de gehele projectlocatie (Antea Group, rapport met kenmerk 415584, d.d. 31 maart 2017). Hieruit zijn een aantal deellocaties naar voren gekomen die vanwege een afwijkend verontreinigingsbeeld mogelijk van de op te stellen waterbodempkwaliteitskaart dienen te worden uitgesloten. Het betreffen:

- enkele kleiwinputten in het noordelijke deel van de EBW (gedempt met onbekend materiaal).
- enkele kavelpaden en (voormalige) dammetjes die puin bevatten.
- de voormalige spoorlijn waar de bodemopbouw mogelijk anders is dan de rest van het gebied.
- de kribvakken waar in voorgaand onderzoek sterke verontreinigingen zijn aangetoond.
- bestaande watergangen in het gebied.
- nieuw te graven strangen die buiten de zomerkade liggen.

De locaties zijn aangegeven op tekening 415584-VO-S1.

Opgemerkt wordt dat de betreffende locaties reeds deels in 2015 (indicatief) zijn onderzocht. Mede op basis van de resultaten daarvan is de onderzoekstrategie bepaald om de verontreinigingssituatie verder in beeld te kunnen brengen.

## 2.5 Onderzoeksstrategie

De deellocaties zijn deels als landbodem en deels als waterbodem onderzocht.

### Landbodem

De kavelpaden en de voormalige spoorlijn zijn als landbodem onderzocht. Het bodemonderzoek is gebaseerd op de richtlijnen uit de NEN 5740 (Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek). Hierbij is voor de kavelpaden en de voormalige spoorlijn de onderzoeksstrategie voor een verdachte, lijnvormige locatie aangehouden (VED-HE-L).

Uit voorgaande bodemonderzoeken is bekend dat de kavelpaden deels uit puinhoudende grond of puinlagen bestaan. Om te bepalen of ook asbestonderzoek conform NEN 5707 (asbest in grond) of NEN 5897 (asbest in puin) nodig is, is bij de uitvoering van het veldwerk de aard van het puin beoordeeld. In de uiterwaarden is veel gevallen alleen baksteenpuin van de voormalige steenfabrieken aanwezig en dit is niet asbestverdacht.

### Waterbodem

Het waterbodemonderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5720, waarbij de onderzoeksstrategie voor overig lintvormig water, normale onderzoeksinspanning (OLN) is aangehouden voor de wattergangen en de onderzoeksstrategie voor kribvakken, normale onderzoeksinspanning (KN) en voor de strangen en de oeverszone bij de kribvakken is de onderzoeksstrategie voor een Oevergebied, normale onderzoeksinspanning, zonder bodemverwachtingswaardekaart, diffuse bodembelasting (OZN) aangehouden. Voor de kleiputten is het van belang om te toetsen of de bodemkwaliteit hier vergelijkbaar is met de omgeving en of deze deelgebieden in de waterbodemkwaliteitskaart kunnen worden opgenomen. Daarom is hier een indicatief onderzoek met een onderzoeksstrategie op maat gehanteerd.

De hoofddoelstelling voor het uitgevoerde (water)bodemonderzoek is als volgt: het bepalen van de kwaliteit van de waterbodem in het kader van voorgenomen graafwerkzaamheden. Het onderzoek kan daarmee als milieuhygiënische verklaring worden gebruikt in het kader van het Besluit bodemkwaliteit.

In **tabel 3-1** is het boorprogramma per deellocatie nader uitgewerkt.

Met betrekking tot de kwaliteitsaspecten, toegepaste methoden en betrouwbaarheid/garanties van het onderzoek wordt verwezen naar bijlage 1.



## 3 Veldwerkzaamheden

### 3.1 Veldwerkzaamheden

De veldwerkzaamheden zijn onafhankelijk van de opdrachtgever uitgevoerd in de periode van 19 april t/m 21 juni 2017 door Poelsema Veldwerkbureau conform de BRL SIKB 2000 (beoordelingsrichtlijn voor het SIKB-procescertificaat voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek). In bijlage 1 is aangegeven welke protocollen zijn gevolgd en welke veldmedewerkers zijn ingezet. Het uitgevoerde veldwerk is in tabel 3-1 per deellocatie weergegeven.

**Tabel 3-1 uitgevoerd onderzoek per deellocatie**

| Deellocatie                              | Vak                       | Oppervlakte/<br>Lengte | Onderzoeksstrategie |            | Opmerking                                             | Aantal boringen en<br>boordiepte |
|------------------------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------|------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Kavelpaden en<br>voormalige<br>spoorlijn | P1 (voormalige spoorlijn) | -                      | NEN5740             | VED-HE-L   | -                                                     | 7 x 1,0 m –mv.                   |
|                                          | P2 (kavelpad)             | -                      | NEN5740             | VED-HE-L   | -                                                     | 17 x 1,0 m –mv.                  |
|                                          | P3 (kavelpad)             |                        | NEN5740<br>NEN5707  | VED-HE-L   | proefgat ivm aangetroffen<br>asbestverdacht materiaal | 15 x 1,0 m –mv. + proefgat       |
|                                          | P4 (kavelpad)             |                        | NEN5740             | VED-HE-L   | -                                                     | 12 x 1,0 m –mv.                  |
| Kleiwinputten                            | KP                        |                        | -                   | Indicatief | -                                                     | 10 x 1,0 m –mv.                  |
| Kribvakken                               | KV3                       | -                      | NEN5720             | KL         | geen slib aangetroffen                                | 30 x boring tot 1,0 m –wb        |
|                                          | KV1, 2 en KV4 t/m KV15    | -                      | NEN5720             | KN         | overige kribvakken                                    | 420 x boring tot 1,0 m –wb       |
| Oeverzone                                | OZ (westkant)             | ca. ha                 | NEN5720             | OZN        | kribvakken KV3 t/m KV10                               | 21 x 1,0 m –mv.                  |
| kribvakken                               | OZ (oostkant)             | ca. ha                 | NEN5720             | OZN        | kribvakken KV11 t/m KV15                              | 15 x 1,0 m –mv.                  |
| Strangen                                 | S1                        |                        | NEN5720             | OZN        | -                                                     | 6 x 3,5 m –mv.                   |
|                                          | S2                        |                        | NEN5720             | OZN        | -                                                     | 6 x 3,5 m –mv.                   |
| Watergangen                              | W1                        |                        | NEN5720             | OLN        | -                                                     | 10 x 0,5 m –vwb.                 |
|                                          | W2                        |                        | NEN5720             | OLN        | -                                                     | 10 x 0,5 m –vwb.                 |
|                                          | W3                        |                        | NEN5720             | OLN        | -                                                     | 10 x 0,5 m –vwb.                 |
|                                          | W4                        |                        | NEN5720             | OLN        | -                                                     | 10 x 0,5 m –vwb.                 |
|                                          | W5                        |                        | NEN5720             | OLN        | extra boringen ivm deels<br>ontbreken sliblaag        | 13 x 0,5 m –vwb.                 |
|                                          | W6                        |                        | NEN5720             | OLN        | -                                                     | 10 x 0,5 m –vwb.                 |
|                                          | W7                        |                        | NEN5720             | OLN        | -                                                     | 10 x 0,5 m –vwb.                 |
|                                          | W8                        |                        | NEN5720             | OLN        | -                                                     | 10 x 0,5 m –vwb.                 |

Verklaring bij de tabel:

|          |                                                        |
|----------|--------------------------------------------------------|
| VED-HE-L | verdachte, lijnvormige locatie aangehouden             |
| KL       | kribvak, lichte onderzoeksinspanning                   |
| KN       | kribvak, normale onderzoeksinspanning                  |
| OLN      | overig water, lijnvormig, normale onderzoeksinspanning |
| OZN      | oeverzone, zone bodemverwachtingskaart,                |
| m –mv.   | meter minus maaiveld (droge waterbodem)                |
| m –wb.   | meter in de waterbodem (natte waterbodem)              |
| m –vwb.  | meter in de vaste waterbodem (watergangen)             |

Bij tabel 3-1 worden de volgende opmerkingen gemaakt:

- Ter plaatse van boring P3-09 (kavelpad P3) is puin en een stukje asbestverdacht materiaal aangetroffen. In de overige boringen op dit kavelpad is geen puin of asbestverdacht materiaal aanwezig. Het gebied rond boring P3-09 is als asbestverdacht aangemerkt en onderzocht conform NEN 5707. Hiertoe is ter plaatse een proefgat gegraven en is de grove en fijne fractie op asbest onderzocht. Het overige deel van kavelpad P3 wordt als onverdacht aangemerkt en is niet op asbest onderzocht.

- Bij het onderzoek in de kribvakken is vanwege het ontbreken van een sliblaag in eerst onderzochte vak (KV3) geanalyseerd volgens een lichte inspanning; na overleg met Bevoegd gezag zijn de overige vakken volgens een normale inspanning onderzocht ondanks het feit dat in vrijwel geen enkele boring een sliblaag is aangetroffen.
- In overleg met opdrachtgever en Bevoegd gezag is als aanvulling op het daadwerkelijke kribvak in het water ook de 'droge' oeverstrook langs de kribvakken overzocht. De in de ontgravingstekening aangegeven kribvakken (zie geel ingekleurde vakken op **figuur 2-2**) betreffen voor een groot deel de 'droge' oeverstrook. Op **figuur 3-1** is deze strook te herkennen als grasland en is de overgang van water naar de hoger gelegen oeverstrook goed zichtbaar.



**Figuur 3-1 'droge' oeverstrook langs kribvak**

- In watergang 5 (vak W5) zijn meer boringen uitgevoerd in verband met de wisselende bodemopbouw (zand/klei). Om per bodemtype voldoende deelmonsters voor een mengmonster te kunnen verzamelen zijn 3 extra boringen geplaatst.
- De in de tabel genoemde boordieptes hangen samen met de gewenste ontgravingsdiepte ter plaatse.

De opgeboorde/opgegraven grond is beoordeeld op het voorkomen van verontreinigingen, beschreven en bemonsterd.

De locaties van de (slib)boringen zijn weergegeven op tekening 415584-VO-S1.

## 3.2 Lokale bodemopbouw en veldwaarnemingen

De profielbeschrijvingen van de verrichte boringen met de bijbehorende veldwaarnemingen zijn opgenomen in bijlage 1.

### Kavelpaden

Ter plaatse van de kavelpaden en voormalige spoorlijn zijn bijmengingen met (baksteen)puin en plaatselijk kolengruis aangetroffen. Op een deel van de kavelpaden bestaat de top laag uit meer dan 50 % bodemvreemd materiaal. Omdat dit geen deel uit maakt van de bodem, is dit verder niet onderzocht in voorliggend onderzoek. Verder zijn geen waarnemingen gedaan die mogelijk duiden op de aanwezigheid van een bodemverontreiniging.

In de baksteen(puin) houdende top laag uit boring P3-09 is een stukje asbestverdacht materiaal aangetroffen. In de overige opgegraven/opgeboorde grond is geen asbestverdacht plaatmateriaal aangetroffen.

### Kleiwinputten

Ter plaatse van de voormalige kleiputten is vanaf maaiveld een ca 0,5 dikke matig humeuze klei laag aanwezig. Bij de meeste boringen bevindt zich daaronder matig grof (grindhoudend) zand tot einde boordiepte (ca. 1,5 m -mv). Bij boring KP03 is vanaf 0,5 m -mv tot einde boordiepte klei aangetroffen.

### Kribvakken

In de kribvakken is over het algemeen geen sliblaag aangetroffen. Wel zijn in enkele kribvakken in het opgeboorde materiaal sporen slib en zwakke tot sterke bijmengingen met grind aangetroffen. De vaste waterbodem bestaat afwisselend uit kleiig zand of zandige klei.

Door de aanwezigheid van stortsteen kon op veel plaatsen met de overeengekomen handmatige boormethode de ondergrond niet bereikt worden.

Na overleg met de opdrachtgever en het bevoegde gezag is besloten de boringen tot voorbij de bestorting uit te voeren. Omdat op de bestorting vrijwel geen afzetting van slib is waargenomen en de bestorting indertijd op de bestaande waterbodem is aangebracht wordt de kwaliteit van de zo onderzochte waterbodem ook representatief geacht voor de waterbodem onder de bestorting.

In aanvulling op de boringen in het water zijn ook boringen op de droge oeverstrook langs de kribvakken uitgevoerd (zie hierna).

### Oeverzones

De bodem in de oeverstrook bestaat over het algemeen (boringen OZ1 tot en met OZ30) vanaf maaiveld tot aan einde boordiepte (1 m -mv) uit klei. Aan de oostkant van het projectgebied is bij de boringen OZ31 tot en met OZ35 vanaf maaiveld eerst een circa 0,5 m dikke zandlaag aanwezig. Onder het zand bevindt zich tot einddiepte van deze boringen weer klei.

### Strangen

De strangen doorkruisen het buiten de zomerdijk gelegen gedeelte van de uitwaarde. Bij de strang aan de westzijde van het projectgebied (boringen S1-01 t/m S1-06) is vanaf maaiveld tot einde boordiepte (ca 3,5 m –mv) klei aangetroffen. De bovenste 0,5 m wordt als matig zandig en matig humeus aangemerkt. Daaronder is er sprake van matig siltige klei.

Bij de strang aan de oostzijde (boringen S2-01 t/m S2-06) is vanaf maaiveld een circa 0,5 m dikke matig humeuze en zwakzandige kleilaag aanwezig. Vervolgens is matige siltige klei aangetroffen. Bij de boringen S2-01 is vanaf 1 m –mv tot de einddiepte vervolgens matig grof zand aanwezig. Bij de boringen S2-05 en S2-06 is deze zandlaag pas vanaf circa 3 m-mv aangetroffen. Bij de overige boringen is tot de einddiepte klei aanwezig.

### Watergangen

De waterdiepte in de watergangen was tijdens het verrichten van het veldwerk ongeveer 0,2 à 0,7 m. In alle watergangen is een laag(je) slib aangetroffen, variërend in dikte van circa 0,15 tot 0,5 m. Daaronder bestaat de vaste waterbodem over het algemeen uit klei en plaatselijk uit zand.

## 4 Laboratoriumonderzoek

### 4.1 Uitgevoerd laboratoriumonderzoek

Het uitgevoerde laboratoriumonderzoek is per deellocatie weergegeven in **tabel 4.1**. In tabellen 4.2 t/m 4.9 en bijlage 2 zijn per deellocatie de samenstelling en selectie van de (meng)monsters weergegeven. Deze is gebaseerd op monsterdiepte, bodemtype en veldwaarnemingen.

**Tabel 4.1 Uitgevoerde analyses**

| Deellocatie                        | Onderzoeksstrategie NEN 5720                 | Analyses                            |
|------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|
| Kavelpaden en voormalige spoorlijn | VED-HE-L (NEN 5740)                          | 23 x C1-pakket, 1 x asbest in grond |
| Kleiwinputten                      | Indicatief                                   | 6 x C1-pakket                       |
| Kribvakken (15 stuks)              | KL (kribvak 3)<br>KN (14 overige kribvakken) | 3 x C1-pakket<br>81 x C1-pakket     |
| Oeverzone kribvakken               | OZ                                           | 24 x C1-pakket                      |
| Strangen (2 stuks)                 | OZ                                           | 26 x C1-pakket                      |
| Watergangen (8 stuks)              | OLN                                          | 16 x C1-pakket                      |

Verklaring bij de tabel:

C1-pakket : *waterbodem en baggerspecie uit zoet rijksoppervlaktewater, blijvend binnen zoet rijksoppervlaktewater, bestaand uit: zware metalen (arsen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK 10 VROM), , polychloorbifenylen (PCB som 7), pentachloor- en hexachloorbenzeen, pentachloorfenol, chloordaan, DDD, DDE, DDT, Som-DDD/DDE/DDT, aldrin, dieldrin, endrin, isodrin, telodrin, som-drins, a-endosulfan, endosulfansulfaat, a-HCH, B-HCH, g-HCH, y-HCH, d-HCH, som-HCH's, heptachloor, som-heptachloorepoxide, hexachloorbutadieën , som-OCB's minerale olie (GC), organische stof en lutum.*

#### Afwijkingen

In afwijking op de SIKB protocol 3001 is bij de monsters W-M04, W-M05 en W-M06 opgemerkt dat de conserveringstermijn voor de 'voorwerking chloorfenolen/fenolen' is overschreden. De conserveringstermijn betreft 4 dagen (inclusief de dag van monsternamen). Aangezien alle monsters binnen 6 dagen gerapporteerd zijn, is de overschrijding van de conserveringstermijn zeer gering. Op basis hiervan en op basis van de gemeten gehalten in zowel de monsters met als zonder conserveringstermijnoverschrijding wordt niet verwacht dat de betrouwbaarheid van de resultaten van deze analyses significant is beïnvloed door deze afwijking. Daarnaast blijkt uit de toetsing dat deze parameter geen maatgevende parameter is. De genoemde afwijking wordt derhalve als een niet-kritische afwijking beschouwd.

Voor diverse monsters is aangegeven dat het gehalte aan PCB 138 positief beïnvloed kan worden door de aanwezigheid van PCB 163. De gemeten gehalten aan PCB 138 beïnvloeden op basis van de overige gemeten gehalten aan PCB de som PCB niet significant. Derhalve is de deze mogelijke afwijking niet van invloed op de conclusies van dit monsters (licht tot sterk verontreinigd met PCB en/of overige parameters). Bovenstaande afwijking wordt derhalve als niet-kritisch beschouwd.

Verder is voor de monsters KV2-M01, KV2-M03 en KV3-03 aangegeven dat de gehalten aan pentachloorfenol indicatief zijn vanwege een matrixstoring. Op basis van de waarnemingen en de overige gemeten gehalten in soortgelijke grond, worden de resultaten wel als representatief beschouwd. Daarnaast blijkt uit de toetsing dat deze parameter geen maatgevende parameter is. De genoemde afwijking wordt derhalve als een niet-kritische afwijking beschouwd.

## 4.2 Toetsingskaders

### Wet bodembescherming (Wbb)

De getoetste analyseresultaten van de onderzochte grondmonsters van de kavelpaden en de voormalige spoorlijn zijn weergegeven in bijlage 3. De analysecertificaten zijn toegevoegd in bijlage 6.

De resultaten zijn getoetst aan de actuele achtergrond- en interventiewaarden uit de Regeling Bodemkwaliteit en de Circulaire bodemsanering. Hiervoor is gebruik gemaakt van BOTOVA-gevalideerde software. De achtergrond- en interventiewaarden zijn opgenomen in bijlage 4. Een toelichting op het toetsingskader is opgenomen in bijlage 1.

In de tekst zal de term 'verhoogd' worden gebruikt bij gehalten hoger dan de achtergrondwaarden en lager dan de interventiewaarden. De term 'sterk verhoogd' wordt gebruikt bij gehalten hoger dan of gelijk aan de interventiewaarden. Tevens is bij de getoetste waarden een index opgenomen. Deze index is als volgt berekend:  $\text{Index} = (\text{GSSD} - \text{AW}) / (\text{I} - \text{AW})$ .

Een negatieve waarde voor de index houdt in dat de gestandaardiseerde meetwaarde (= GSSD) lager is dan de achtergrondwaarde (= AW). Bij een index boven de 1 ligt de gestandaardiseerde meetwaarde boven de interventiewaarde (= I). Een index tussen de 0 en 0,5 betekent dat de gestandaardiseerde meetwaarde (ver) onder de interventiewaarde ligt. Een index tussen de 0,5 en 1 houdt in dat de gestandaardiseerde meetwaarde (dicht) bij de interventiewaarde ligt. Afhankelijk van de specifieke situatie geeft dit mogelijk aanleiding voor het uitsplitsen van een mengmonster en/of het uitvoeren van een nader onderzoek.

### Besluit bodemkwaliteit (Bbk)

De analyseresultaten van het laboratoriumonderzoek zijn getoetst met behulp van BoToVa-gevalideerde software (Bodem Toets- en Validatie). Hierbij is gebruik gemaakt van de volgende toetsmodule(s):

- T1 : kwaliteit grond/bagger bij toepassing op landbodem;
- T3 : kwaliteit bagger en ontvangende bodem bij toepassing in oppervlaktewater;
- T5 : verspreiding van baggerspecie op aangrenzend perceel;
- T6 : verspreiding van baggerspecie in zoet oppervlaktewater.

Bijlage 5 bevat een volledig overzicht van de getoetste analyseresultaten van de onderzochte slib- en waterbodemmonsters. Een toelichting op het toetsingskader is opgenomen in bijlage 1. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 6.

## 4.3 Analyseresultaten bodemonderzoek kavelpaden en voormalige spoorlijn

In tabel 3.2 zijn de parameters weergegeven, die de betreffende achtergrond- of interventiewaarde overschrijden. In tabel 3.3 zijn de analyseresultaten van het indicatieve asbestonderzoek weergegeven en in tabel 3.4 zijn de resultaten van de toetsing aan het Besluit bodemkwaliteit voor waterbodem samengevat.

**Tabel 4.2: Overschrijdingstabel grond kavelpaden en voormalige spoorlijn**

| (Meng)monster<br>(traject in m –mv.) | Meet-<br>punt(en)          | Materiaal en<br>veldwaarnemingen                                    | Parameters                                                               |                                            |                              |
|--------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|
|                                      |                            |                                                                     | > AW, index < 0,5<br>(licht verontreinigd)                               | > AW, index > 0,5<br>(matig verontreinigd) | > I<br>(sterk verontreinigd) |
| P-M01 (0,20 - 0,50)                  | P2-01                      | Zand,- (onder puinverharding)                                       | -                                                                        | -                                          | -                            |
| P-M02 (0,20 - 1,00)                  | P2-01, P2-03, P2-05, P2-09 | Klei, sporen baksteen                                               | Kwik                                                                     | -                                          | -                            |
| P-M03 (0,50 - 1,00)                  | P2-07, P2-08               | Zand, resten baksteen                                               | PCB, QCB                                                                 | -                                          | -                            |
| P-M04 (0,00 - 0,50)                  | P2-11 t/m P2-14            | Zand, brokken baksteen                                              | Kwik, zink, PAK, PCB, QCB                                                | -                                          | -                            |
| P-M05 (0,30 - 0,75)                  | P2-11 t/m P2-14            | Klei,-                                                              | Cadmium, kwik, lood, nikkel, zink, PAK, PCB, QCB                         | -                                          | -                            |
| P-M06 (0,50 - 1,00)                  | P2-12, P2-14, P2-16        | Zand,-                                                              | -                                                                        | -                                          | -                            |
| P-M07 (0,00 - 0,20)                  | P2-15 t/m P2-17            | Klei,-                                                              | Cadmium, kwik, lood, zink, PCB, QCB, HCB                                 | -                                          | -                            |
| P-M08 (0,05 - 0,50)                  | P2-15 t/m P2-17            | Klei,-                                                              | Arseen, cadmium, kwik, lood, nikkel, zink, PCB, QCB, HCB                 | -                                          | -                            |
| P-M09 (0,00 - 0,50)                  | P3-05, P3-07, P3-13, P3-14 | Klei,-                                                              | Kwik, lood, nikkel, zink, PAK, PCB                                       | -                                          | -                            |
| P-M10 (0,20 - 0,70)                  | P3-05, P3-07, P3-08        | Klei,-                                                              | Cadmium, kwik, lood, zink                                                | -                                          | -                            |
| P-M11 (0,20 - 0,60)                  | P3-12, P3-13               | Zand,-                                                              | -                                                                        | -                                          | -                            |
| P-M12 (0,00 - 0,25)                  | P3-09                      | Klei, brokken baksteen, resten beton, asbestverdacht plaatmateriaal | Cadmium, koper, kwik, lood, zink, PCB, QCB, HCB                          | -                                          | -                            |
| P-M13 (0,00 - 0,50)                  | P3-01, P3-04, P3-10        | Klei,-                                                              | Cadmium, kwik, lood, zink                                                | -                                          | -                            |
| P-M14 (0,45 - 1,00)                  | P3-01, P3-04, P3-09, P3-10 | Zand,-                                                              | -                                                                        | -                                          | -                            |
| P-M15 (0,30 - 0,50)                  | P4-04, P4-05               | Zand, zwak kolengruis                                               | Cadmium, kwik, lood, zink, PAK, PCB, DDD (som), chloordaan (cis + trans) | -                                          | -                            |
| P-M16 (0,00 - 0,30)                  | P4-01, P4-02               | Klei,-                                                              | Cadmium, zink, PAK, PCB, minerale olie, QCB, HCB                         | -                                          | -                            |
| P-M17 (0,00 - 0,50)                  | P4-03, P4-07, P4-09, P4-11 | Klei,-                                                              | PAK, PCB                                                                 | -                                          | -                            |
| P-M18 (0,50 - 1,00)                  | P4-04, P4-05               | Klei,-                                                              | -                                                                        | -                                          | -                            |
| P-M19 (0,50 - 1,00)                  | P4-03, P4-07, P4-09, P4-11 | Klei,-                                                              | Nikkel                                                                   | -                                          | -                            |
| P-M20 (0,00 - 0,30)                  | P1-01, P1-03, P1-05, P1-07 | Zand,-                                                              | PCB                                                                      | -                                          | -                            |
| P-M21 (0,00 - 0,30)                  | P1-04, P1-06               | Klei,-                                                              | PCB                                                                      | -                                          | -                            |
| P-M22 (0,30 - 1,00)                  | P1-04, P1-05               | Zand,-                                                              | -                                                                        | -                                          | -                            |
| P-M23 (0,20 - 1,00)                  | P1-01, P1-03, P1-05, P1-07 | Klei,-                                                              | Cadmium, kwik, lood, zink                                                | -                                          | -                            |

Verklaring bij de tabel:

AW : Achtergrondwaarde  
 I : Interventiewaarde  
 - : Geen veldwaarnemingen/ geen van de onderzochte stoffen overschrijdt de betreffende toetsingswaarde  
 QCB : Pentachloorbenzeen  
 HCB : Hexachloorbenzeen

Uit de analyseresultaten blijkt dat de boven- en ondergrond over het algemeen niet tot licht verontreinigd is met enkele zware metalen, PCB, PAK en enkele OCB en plaatselijk licht verontreinigd met minerale olie.

**Tabel 4.3: Analyseresultaten grondmonster (gehalten in mg/kg d.s.)**

| Monstercode<br>(traject in m –mv.) | Gat       | Materiaal en veldwaarnemingen                                          | Gemeten ge-<br>halte<br>serpentin | Gemeten<br>gehalte am-<br>fibool | Totaal<br>gemeten<br>gehalte as-<br>best | Gewogen<br>gehalte<br>asbest |
|------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|
| AM_P3-09 (0,00 - 0,50)             | P3-09-1-3 | Klei, brokken baksteen, resten beton, asbestverdacht<br>plaatmateriaal | 1,5                               | -                                | 1,5                                      | 1,5                          |

Verklaring bij de tabel:

- : niet aangetroffen

Gewogen gehalte aan asbest: gemeten gehalte serpentin + (10 maal gemeten concentratie amfibool).

In de puin- en baksteenhoudende toplaag van de halfverharding (minder dan 50% bodemvreemd materiaal, dus nog wel geclassificeerd als bodem) is in de fijne fractie 1,5 mg/kg d.s. aan asbest gemeten. Dit tezamen met het aantreffen van het asbestverdachte plaatmateriaal geeft aanleiding om de puin- en baksteenhoudende toplaag van kavelpad 3 uit te sluiten van de waterbodemkwaliteitskaart.

**Tabel 4.4: Toetsingstabel grondmonsters kavelpaden en voormalige spoorlijn aan Besluit bodemkwaliteit (waterbodem)**

| Monstercode<br>(traject m –<br>waterspiegel) | Boring(en)                 | Materiaal                            | Beoordeling Besluit bodemkwaliteit |                                   |
|----------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
|                                              |                            |                                      | Toepassen<br>landbodem             | toepassen<br>oppervlakte<br>water |
| P-M01 (0,20 - 0,50)                          | P2-01                      | Zand                                 | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |
| P-M02 (0,20 - 1,00)                          | P2-01, P2-03, P2-05, P2-09 | Klei, sporen baksteen                | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |
| P-M03 (0,50 - 1,00)                          | P2-07, P2-08               | Zand, resten baksteen                | Klasse industrie                   | Klasse B                          |
| P-M04 (0,00 - 0,50)                          | P2-11 t/m P2-14            | Zand, brokken baksteen               | Klasse industrie                   | Klasse A                          |
| P-M05 (0,30 - 0,75)                          | P2-11 t/m P2-14            | Klei                                 | Klasse industrie                   | Klasse A                          |
| P-M06 (0,50 - 1,00)                          | P2-12, P2-14, P2-16        | Zand                                 | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |
| P-M07 (0,00 - 0,20)                          | P2-15 t/m P2-17            | Klei                                 | Klasse industrie                   | Klasse A                          |
| P-M08 (0,05 - 0,50)                          | P2-15 t/m P2-17            | Klei                                 | Klasse industrie                   | Klasse A                          |
| P-M09 (0,00 - 0,50)                          | P3-05, P3-07, P3-13, P3-14 | Klei                                 | Klasse wonen                       | Klasse A                          |
| P-M10 (0,20 - 0,70)                          | P3-05, P3-07, P3-08        | Klei                                 | Klasse wonen                       | Klasse A                          |
| P-M11 (0,20 - 0,60)                          | P3-12, P3-13               | Zand                                 | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |
| P-M12 (0,00 - 0,25)                          | P3-09                      | Klei, brokken baksteen, resten beton | Klasse industrie                   | Klasse A                          |
| P-M13 (0,00 - 0,50)                          | P3-01, P3-04, P3-10        | Klei                                 | Klasse industrie                   | Klasse A                          |
| P-M14 (0,45 - 1,00)                          | P3-01, P3-04, P3-09, P3-10 | Zand                                 | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |
| P-M15 (0,30 - 0,50)                          | P4-04, P4-05               | Zand, zwak kolengruis                | Klasse industrie                   | Klasse B                          |
| P-M16 (0,00 - 0,30)                          | P4-01, P4-02               | Klei                                 | Klasse industrie                   | Klasse A                          |
| P-M17 (0,00 - 0,50)                          | P4-03, P4-07, P4-09, P4-11 | Klei                                 | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |
| P-M18 (0,50 - 1,00)                          | P4-04, P4-05               | Klei                                 | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |
| P-M19 (0,50 - 1,00)                          | P4-03, P4-07, P4-09, P4-11 | Klei                                 | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |
| P-M20 (0,00 - 0,30)                          | P1-01, P1-03, P1-05, P1-07 | Zand                                 | Klasse industrie                   | Klasse A                          |
| P-M21 (0,00 - 0,30)                          | P1-04, P1-06               | Klei                                 | Klasse industrie                   | Klasse A                          |
| P-M22 (0,30 - 1,00)                          | P1-04, P1-05               | Zand                                 | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |
| P-M23 (0,20 - 1,00)                          | P1-01, P1-03, P1-05, P1-07 | Klei                                 | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |



## 4.4 Analyseresultaten waterbodemonderzoek

In de samenvattende tabellen 4.5 t/m 4.9 zijn de toetsingsresultaten van de verschillende monsters van de onderzochte deellocaties samengevat. Hierbij is per monster het volgende weergegeven: de klasse-indeling volgens het Besluit bodemkwaliteit voor toepassen op landbodemonderzoek en "toepassen op waterbodemonderzoek". Tevens zijn maatgevende componenten aangegeven wanneer uit de beoordeling nooit verspreidbaar blijkt. Indien dit meer dan 3 verschillende (groepen) parameters zijn, dan wordt dit aangegeven met 'diverse'.

### 4.4.1 Kleiwinputten

Tabel 4.5: Toetsingstabel waterbodemonsters kleiwinputten

| Monstercode<br>(traject<br>m –waterspiegel) | Boringen                   | Materiaal | Beoordeling Besluit bodemkwaliteit |                             |                         |
|---------------------------------------------|----------------------------|-----------|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
|                                             |                            |           | toepassen landbodem                | toepassen oppervlakte water | maatgevende componenten |
| KP-M01 (0,00 - 0,50)                        | KP-01, KP-03, KP-07        | Klei      | Klasse wonen                       | Klasse A                    | -                       |
| KP-M02 (0,45 - 1,00)                        | KP-01, KP-03, KP-07        | Zand      | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar           | -                       |
| KP-M03 (0,00 - 0,55)                        | KP-02, KP-04, KP-05, KP-06 | Klei      | Klasse industrie                   | Klasse A                    | -                       |
| KP-M04 (0,40 - 1,00)                        | KP-02, KP-04, KP-05, KP-06 | Zand      | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar           | -                       |
| KP-M05 (0,00 - 0,50)                        | KP-08, KP-09, KP-10        | Klei      | Klasse industrie                   | Klasse A                    | -                       |
| KP-M06 (0,40 - 1,05)                        | KP-08, KP-09, KP-10        | Zand      | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar           | -                       |

### 4.4.2 Kribvakken

Tabel 4.6: Toetsingstabel waterbodemonsters kribvakken

| Monstercode<br>(traject<br>cm –bovenkant<br>waterbodem) | Boringen                                                                    | Materiaal                         | Beoordeling Besluit bodemkwaliteit |                                   |                                                            |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                         |                                                                             |                                   | Toepassen<br>landbodem             | toepassen<br>oppervlakte<br>water | maatgevende<br>componenten<br>indien Nooit Toe-<br>pasbaar |
| Kribvak 1                                               |                                                                             |                                   |                                    |                                   |                                                            |
| KV01-M01 (0-50)                                         | 01.01 t/m 01.10                                                             | Zand, sporen slib,<br>lenzen klei | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Metalen, PCB                                               |
| KV01-M02 (50-100)                                       | 01.01 t/m 01.10                                                             | Zand                              | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Metalen, PCB                                               |
| KV01-M03 (0-50)                                         | 01.11 t/m 01.20                                                             | Zand, sporen slib,<br>lenzen klei | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV01-M04 (50-100)                                       | 01.11 t/m 01.20                                                             | Zand                              | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV01-M05 (0-50)                                         | 01.21 t/m 01.30                                                             | Zand, lenzen klei,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV01-M06 (50-100)                                       | 01.21 t/m 01.30                                                             |                                   | Klasse industrie                   | Klasse A                          |                                                            |
| Kribvak 2                                               |                                                                             |                                   |                                    |                                   |                                                            |
| KV2-M01 (0-50)                                          | 02.01, 02.02, 02.03, 02.11,<br>02.11a, 02.12, 02.13, 02.14,<br>02.22, 02.23 | Klei, laagjes zand                | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Koper                                                      |
| KV2-M02 (0-50)                                          | 02.04, 02.05, 02.06, 02.15,<br>02.16, 02.17, 02.24 t/m 02.27                | Klei, laagjes zand                | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Metalen                                                    |
| KV2-M03 (0-50)                                          | 02.07 t/m 02.10, 02.18, 02.19,<br>02.20, 02.28, 02.29, 02.30                | Klei, laagjes zand                | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Chroom, koper                                              |

**Tabel 4.6 (vervolg): Toetsingstabel waterbodemonsters kribvakken**

| Monstercode<br>(traject<br>cm –bovenkant<br>waterbodem) | Boringen                                    | Materiaal                          | Beoordeling Besluit bodemkwaliteit |                                   |                                                            |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                         |                                             |                                    | Toepassen<br>landbodem             | toepassen<br>oppervlakte<br>water | maatgevende<br>componenten<br>indien Nooit Toe-<br>pasbaar |
| Kribvak 3                                               |                                             |                                    |                                    |                                   |                                                            |
| KV3-M01 (0-50)                                          | 03.02, 03.03, 03.07, 03.09,<br>03.10, 03.14 | Klei, laagjes zand                 | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Zware metalen,<br>PCB                                      |
| KV3-M02 (0-50)                                          | 03.01, 03.06, 03.11, 03.12,<br>03.13, 03.18 | Zand                               | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV3-M03 (0-50)                                          | 03.21, 03.22, 03.24, 03.26,<br>03.27, 03.28 | Zand, laagjes klei                 | Klasse industrie                   | Klasse B                          |                                                            |
| Kribvak 4                                               |                                             |                                    |                                    |                                   |                                                            |
| KV4-M01 (0-50)                                          | 04-01 t/m 04-10                             | Zand, lenzen klei,<br>sporen slib  | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV4-M02 (50-100)                                        | 04-01 t/m 04-10                             | Zand, laagjes klei                 | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV4-M03 (0-50)                                          | 04-11 t/m 04-20                             | Zand, laagjes klei                 | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV4-M04 (50-100)                                        | 04-11 t/m 04-20                             | Zand, laagjes klei                 | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV4-M05 (0-50)                                          | 04-21 t/m 04-30                             | Zand, laagjes klei                 | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV4-M06 (50-100)                                        | 04-21 t/m 04-30                             | Zand, laagjes klei                 | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| Kribvak 5                                               |                                             |                                    |                                    |                                   |                                                            |
| KV5-M01 (0-50)                                          | 05-01 t/m 05-10                             | Zand                               | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV5-M02 (50-100)                                        | 05-01 t/m 05-10                             | Zand                               | Klasse industrie                   | Klasse B                          |                                                            |
| KV5-M03 (0-50)                                          | 05-11 t/m 05-20                             | Zand                               | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | PCB                                                        |
| KV5-M04 (50-100)                                        | 05-11 t/m 05-20                             | Zand                               | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| KV05-M05 (0-50)                                         | 05.21 t/m 05.30                             | Zand, sporen slib                  | Klasse industrie                   | Klasse A                          |                                                            |
| KV05-M06 (50-100)                                       | 05.21 t/m 05.30                             | Zand                               | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| Kribvak 6                                               |                                             |                                    |                                    |                                   |                                                            |
| KV6-M01 (0-50)                                          | 06-01 t/m 06-10                             | Zand, sporen slib,<br>lenzen klei  | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV6-M02 (50-100)                                        | 06-01 t/m 06-10                             | Zand, sporen slib,<br>lenzen klei  | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV6-M03 (0-50)                                          | 06-11 t/m 06-20                             | Zand, sporen slib,<br>lenzen klei  | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV6-M04 (50-100)                                        | 06-11 t/m 06-20                             | Zand, sporen slib,<br>lenzen klei  | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | PCB                                                        |
| KV6-M05 (0-50)                                          | 06-21 t/m 06-30                             | Klei, sporen slib,<br>lenzen zand  | Klasse industrie                   | Klasse B                          |                                                            |
| KV6-M06 (50-100)                                        | 06-21 t/m 06-30                             | Klei, sporen slib,<br>lenzen zand  | Klasse industrie                   | Klasse A                          |                                                            |
| Kribvak 7                                               |                                             |                                    |                                    |                                   |                                                            |
| KV7-M01 (0-50)                                          | 07-01 t/m 07-10                             | Zand, lenzen klei                  | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV7-M02 (50-100)                                        | 07-01 t/m 07-10                             | Zand, lenzen klei                  | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Metalen                                                    |
| KV7-M03 (0-50)                                          | 07-11 t/m 07-20                             | Zand, laagjes klei,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV7-M04 (50-100)                                        | 07-11 t/m 07-20                             | Zand, laagjes klei,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV7-M05 (0-50)                                          | 07-21 t/m 07-30                             | Klei, laagjes zand,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Chroom, koper                                              |
| KV7-M06 (50-100)                                        | 07-21 t/m 07-30                             | Klei, laagjes zand,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Arseen                                                     |

**Tabel 4.6 (vervolg): Toetsingstabel waterbodemmonsters kribvakken**

| Monstercode<br>(traject<br>cm –bovenkant<br>waterbodem) | Boringen        | Materiaal                          | Beoordeling Besluit bodemkwaliteit |                                   |                                                            |
|---------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                         |                 |                                    | Toepassen<br>landbodem             | toepassen<br>oppervlakte<br>water | maatgevende<br>componenten<br>indien Nooit Toe-<br>pasbaar |
| Kribvak 8                                               |                 |                                    |                                    |                                   |                                                            |
| KV08-M01 (0-50)                                         | 08.01 t/m 08.10 | Zand, sporen slib                  | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV08-M02 (50-100)                                       | 08.01 t/m 08.10 | Zand                               | Klasse industrie                   | Klasse A                          |                                                            |
| KV08-M03 (0-50)                                         | 08.11 t/m 08.20 | Zand, sporen slib                  | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV08-M04 (50-100)                                       | 08.11 t/m 08.20 | Zand                               | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| KV08-M05 (0-50)                                         | 08.21 t/m 08.30 | Zand, sporen slib                  | Klasse industrie                   | Klasse A                          |                                                            |
| KV08-M06 (50-100)                                       | 08.21 t/m 08.30 | Zand                               | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| Kribvak 9                                               |                 |                                    |                                    |                                   |                                                            |
| KV9-M01 (0-50)                                          | 09-01 t/m 09-10 | Zand, lenzen klei,<br>sporen slib  | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Metalen, PCB                                               |
| KV9-M02 (50-100)                                        | 09-01 t/m 09-10 | Zand, lenzen klei,<br>sporen slib  | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Metalen, PCB                                               |
| KV9-M03 (0-50)                                          | 09-11 t/m 09-20 | Klei, sporen slib,<br>laagjes zand | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Zink, PCB                                                  |
| KV9-M04 (50-100)                                        | 09-11 t/m 09-20 | Klei, sporen slib,<br>laagjes zand | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Metalen                                                    |
| KV9-M05 (0-50)                                          | 09-21 t/m 09-30 | Klei, sporen slib,<br>laagjes zand | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV9-M06 (50-100)                                        | 09-21 t/m 09-30 | Klei, sporen slib,<br>laagjes zand | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| Kribvak 10                                              |                 |                                    |                                    |                                   |                                                            |
| KV10-M01 (0-50)                                         | 10.01 t/m 10.10 | Zand, sporen slib                  | Klasse industrie                   | Klasse A                          |                                                            |
| KV10-M02 (50-100)                                       | 10.01 t/m 10.10 | Zand                               | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| KV10-M03 (0-50)                                         | 10.11 t/m 10.20 | Zand, sporen slib                  | Klasse industrie                   | Klasse A                          |                                                            |
| KV10-M04 (50-100)                                       | 10.11 t/m 10.20 | Zand                               | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| KV10-M05 (0-50)                                         | 10.21 t/m 10.30 | Zand, sporen slib                  | Klasse industrie                   | Klasse B                          |                                                            |
| KV10-M06 (50-100)                                       | 10.21 t/m 10.30 | Zand                               | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| Kribvak 11                                              |                 |                                    |                                    |                                   |                                                            |
| KV11-M01 (0-50)                                         | 11.01 t/m 11.10 | Zand, laagjes klei                 | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Metalen                                                    |
| KV11-M02 (50-100)                                       | 11.01 t/m 11.10 | Zand, laagjes klei                 | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV11-M03 (0-50)                                         | 11.11 t/m 11.20 | Zand, laagjes klei,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV11-M04 (50-100)                                       | 11.11 t/m 11.20 | Zand, laagjes klei,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV11-M05 (0-50)                                         | 11.21 t/m 11.30 | Zand, laagjes klei,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV11-M06 (50-100)                                       | 11.21 t/m 11.30 | Zand, laagjes klei,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| Kribvak 12                                              |                 |                                    |                                    |                                   |                                                            |
| KV12-M01 (0-50)                                         | 12.01 t/m 12.10 | Klei, laagjes zand,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV12-M02 (50-100)                                       | 12.01 t/m 12.10 | Klei, laagjes zand,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV12-M03 (0-50)                                         | 12.11 t/m 12.20 | Klei, laagjes zand,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV12-M04 (50-100)                                       | 12.11 t/m 12.20 | Klei, laagjes zand,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV12-M05 (0-50)                                         | 12.21 t/m 12.30 | Klei, laagjes zand,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV12-M06 (50-100)                                       | 12.21 t/m 12.30 | Klei, laagjes zand,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Arseen, koper                                              |

**Tabel 4.6 (vervolg): Toetsingstabel waterbodemmonsters kribvakken**

| Monstercode<br>(traject<br>cm –bovenkant<br>waterbodem) | Boringen        | Materiaal                          | Beoordeling Besluit bodemkwaliteit |                                   |                                                            |
|---------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                         |                 |                                    | Toepassen<br>landbodem             | toepassen<br>oppervlakte<br>water | maatgevende<br>componenten<br>indien Nooit Toe-<br>pasbaar |
| Kribvak 13                                              |                 |                                    |                                    |                                   |                                                            |
| KV13-M01 (0-50)                                         | 13.01 t/m 13.10 | Klei, laagjes zand,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Arseen, koper                                              |
| KV13-M02 (50-100)                                       | 13.01 t/m 13.10 | Klei, laagjes zand,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Metalen                                                    |
| KV13-M03 (0-50)                                         | 13.11 t/m 13.20 | Klei, laagjes zand,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Arseen                                                     |
| KV13-M04 (50-100)                                       | 13.11 t/m 13.20 | Klei, laagjes zand,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Metalen                                                    |
| KV13-M05 (0-50)                                         | 13.21 t/m 13.30 | Klei, laagjes zand,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV13-M06 (50-100)                                       | 13.21 t/m 13.30 | Klei, laagjes zand,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| Kribvak 14                                              |                 |                                    |                                    |                                   |                                                            |
| KV14-M01 (0-50)                                         | 14.01 t/m 14.10 | Zand, laagjes klei,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV14-M02 (50-100)                                       | 14.01 t/m 14.10 | Zand, laagjes klei,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV14-M03 (0-50)                                         | 14.11 t/m 14.20 | Zand, laagjes klei,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV14-M04 (50-100)                                       | 14.11 t/m 14.20 | Zand, laagjes klei,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV14-M05 (0-50)                                         | 14.21 t/m 14.30 | Zand, laagjes klei,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV14-M06 (50-100)                                       | 14.21 t/m 14.30 | Zand, laagjes klei,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| Kribvak 15                                              |                 |                                    |                                    |                                   |                                                            |
| KV15-M01 (0-50)                                         | 15.01 t/m 15.10 | Zand, laagjes klei,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV15-M02 (50-100)                                       | 15.01 t/m 15.10 | Zand, laagjes klei,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV15-M03 (0-50)                                         | 15.11 t/m 15.20 | Zand, laagjes klei,<br>sporen slib | Klasse industrie                   | Klasse B                          |                                                            |
| KV15-M04 (50-100)                                       | 15.11 t/m 15.20 | Zand, laagjes klei,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| KV15-M05 (0-50)                                         | 15.21 t/m 15.30 | Zand, laagjes klei,<br>sporen slib | Klasse industrie                   | Klasse A                          |                                                            |
| KV15-M06 (50-100)                                       | 15.21 t/m 15.30 | Zand, laagjes klei,<br>sporen slib | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |

#### 4.4.3 Oeverzone kribvakken

Tabel 4.7: Toetsingstabel waterbodemmonsters oeverzone kribvakken

| Monstercode<br>(traject<br>m –waterspiegel) | Boringen                  | Materiaal | Beoordeling Besluit bodemkwaliteit |                                   |                                                            |
|---------------------------------------------|---------------------------|-----------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                             |                           |           | Toepassen<br>Landbodem             | toepassen<br>oppervlakte<br>water | maatgevende<br>componenten<br>indien Nooit Toe-<br>pasbaar |
| OZ-M01 (0,00 - 0,50)                        | OZ-01, OZ-02, OZ-03       | Klei      | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| OZ-M02 (0,00 - 0,50)                        | OZ-04, OZ-05, OZ-06       | Klei      | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| OZ-M03 (0,00 - 0,55)                        | OZ-07, OZ-08, OZ-09       | Klei      | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| OZ-M04 (0,00 - 0,50)                        | OZ-10, OZ-11, OZ-12       | Klei      | Klasse industrie                   | Klasse B                          |                                                            |
| OZ-M05 (0,00 - 0,50)                        | OZ-13, OZ-14              | Klei      | Klasse industrie                   | Klasse B                          |                                                            |
| OZ-M06 (0,00 - 0,50)                        | OZ-15, OZ-16, OZ-17       | Klei      | Klasse industrie                   | Klasse B                          |                                                            |
| OZ-M07 (0,00 - 0,50)                        | OZ-18, OZ-19              | Klei      | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| OZ-M08 (0,00 - 0,40)                        | OZ-20, OZ-21              | Klei      | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| OZ-M09 (0,50 - 1,00)                        | OZ-01, OZ-05, OZ-07       | Klei      | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Arseen, koper                                              |
| OZ-M10 (0,50 - 1,00)                        | OZ-03, OZ-08              | Klei      | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | PCB                                                        |
| OZ-M11 (0,45 - 1,00)                        | OZ-10, OZ-12, OZ-14       | Klei      | Klasse industrie                   | Klasse A                          |                                                            |
| OZ-M12 (0,50 - 1,00)                        | OZ-15, OZ-16, OZ-17       | Klei      | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Arseen, koper                                              |
| OZ-M13 (0,30 - 0,80)                        | OZ-19, OZ-20              | Klei      | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| OZ-M14 (0,70 - 1,00)                        | OZ-19, OZ-20              | Klei      | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| OZ-M15 (0,00 - 0,50)                        | OZ-22, OZ-23              | Klei      | Klasse industrie                   | Klasse B                          |                                                            |
| OZ-M16 (0,00 - 0,50)                        | OZ-31, OZ-32, OZ-33       | Zand      | Klasse industrie                   | Klasse B                          |                                                            |
| OZ-M17 (0,00 - 0,50)                        | OZ-34, OZ-35              | Zand      | Klasse industrie                   | Klasse B                          |                                                            |
| OZ-M18 (0,50 - 1,00)                        | OZ-22, OZ-23, OZ-24       | Klei      | Niet Toepasbaar                    | Nooit toepasbaar                  | Koper                                                      |
| OZ-M19 (0,50 - 1,00)                        | OZ-31, OZ-32, OZ-33       | Klei      | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| OZ-M20 (0,50 - 1,00)                        | OZ-34, OZ-35, OZ-36       | Klei      | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| OZ-M21 (0,00 - 0,50)                        | OZ-25-1, OZ-26-1, OZ-27-1 | Klei      | Klasse industrie                   | Klasse B                          |                                                            |
| OZ-M22 (0,50 - 1,00)                        | OZ-25-1, OZ-26-1, OZ-27-1 | Klei      | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| OZ-M23 (0,00 - 0,50)                        | OZ-28-1, OZ-29-1, OZ-30-1 | Klei      | Klasse industrie                   | Klasse B                          |                                                            |
| OZ-M24 (0,50 - 1,00)                        | OZ-28-1, OZ-29-1, OZ-30-1 | Klei      | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |

#### 4.4.4 Strangen

Tabel 4.8: Toetsingstabel waterbodemmonsters strangen

| Monstercode<br>(traject<br>m –waterspiegel) | Boringen            | Materiaal         | Beoordeling Besluit bodemkwaliteit |                                   |                                                            |
|---------------------------------------------|---------------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                             |                     |                   | Toepassen<br>landbodem             | toepassen<br>oppervlakte<br>water | maatgevende<br>componenten<br>indien Nooit Toe-<br>pasbaar |
| Strang 1                                    |                     |                   |                                    |                                   |                                                            |
| S-M15 (0,00 - 0,50)                         | S1-01, S1-02, S1-03 | Klei              | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| S-M16 (0,50 - 1,00)                         | S1-01, S1-02, S1-03 | Klei              | Klasse industrie                   | Klasse B                          |                                                            |
| S-M17 (1,00 - 1,50)                         | S1-01, S1-02, S1-03 | Klei              | Klasse industrie                   | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| S-M18 (1,50 - 2,00)                         | S1-01, S1-02, S1-03 | Klei              | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| S-M19 (2,00 - 2,50)                         | S1-01, S1-02, S1-03 | Klei              | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| S-M20 (2,45 - 3,00)                         | S1-01, S1-02, S1-03 | Klei, lenzen zand | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| S-M21 (0,00 - 0,50)                         | S1-04, S1-05, S1-06 | Klei              | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| S-M22 (0,50 - 1,00)                         | S1-04, S1-05, S1-06 | Klei, lenzen zand | Klasse industrie                   | Klasse B                          |                                                            |
| S-M23 (1,00 - 1,50)                         | S1-04, S1-05, S1-06 | Klei, lenzen zand | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| S-M24 (1,50 - 2,00)                         | S1-04, S1-05, S1-06 | Klei, lenzen zand | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| S-M25 (2,00 - 2,50)                         | S1-04, S1-05, S1-06 | Klei, lenzen zand | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| S-M26 (2,50 - 3,00)                         | S1-04, S1-05, S1-06 | Klei, lenzen zand | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |

Tabel 4.8: Toetsingstabel waterbodemmonsters strangen

| Monstercode<br>(traject<br>m –waterspiegel) | Boringen            | Materiaal         | Beoordeling Besluit bodemkwaliteit |                                   |                                                            |
|---------------------------------------------|---------------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                             |                     |                   | Toepassen<br>landbodem             | toepassen<br>oppervlakte<br>water | maatgevende<br>componenten<br>indien Nooit Toe-<br>pasbaar |
| Strang 2                                    |                     |                   |                                    |                                   |                                                            |
| S-M01 (0,00 - 0,50)                         | S2-01, S2-02, S2-03 | Klei              | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| S-M02 (0,00 - 0,50)                         | S2-04, S2-05, S2-06 | Klei, lenzen zand | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| S-M03 (0,50 - 1,00)                         | S2-01, S2-02, S2-03 | Klei, lenzen zand | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                          |                                                            |
| S-M04 (0,50 - 1,00)                         | S2-04, S2-05, S2-06 | Klei, lenzen zand | Klasse industrie                   | Klasse A                          |                                                            |
| S-M05 (1,00 - 1,50)                         | S2-01               | Zand              | Klasse industrie                   | Klasse A                          |                                                            |
| S-M06 (2,50 - 3,00)                         | S2-01               | Zand              | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| S-M07 (1,00 - 1,55)                         | S2-02, S2-03        | Klei              | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| S-M08 (1,50 - 2,00)                         | S2-02, S2-03        | Klei, lenzen zand | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| S-M09 (2,00 - 2,50)                         | S2-02, S2-03        | Klei, lenzen zand | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| S-M10 (2,50 - 3,00)                         | S2-02, S2-03        | Klei, lenzen zand | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| S-M11 (1,00 - 1,50)                         | S2-04, S2-05, S2-06 | Klei              | Klasse industrie                   | Klasse A                          |                                                            |
| S-M12 (1,50 - 2,00)                         | S2-04, S2-05, S2-06 | Klei, lenzen zand | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |
| S-M13 (2,00 - 2,50)                         | S2-04, S2-05, S2-06 | Klei, lenzen zand | Klasse wonen                       | Klasse A                          |                                                            |
| S-M14 (2,50 - 3,00)                         | S2-04, S2-05, S2-06 | Klei, lenzen zand | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar                 |                                                            |

#### 4.4.5 Watergangen

Tabel 4.9: Toetsingstabel waterbodemmonsters watergangen

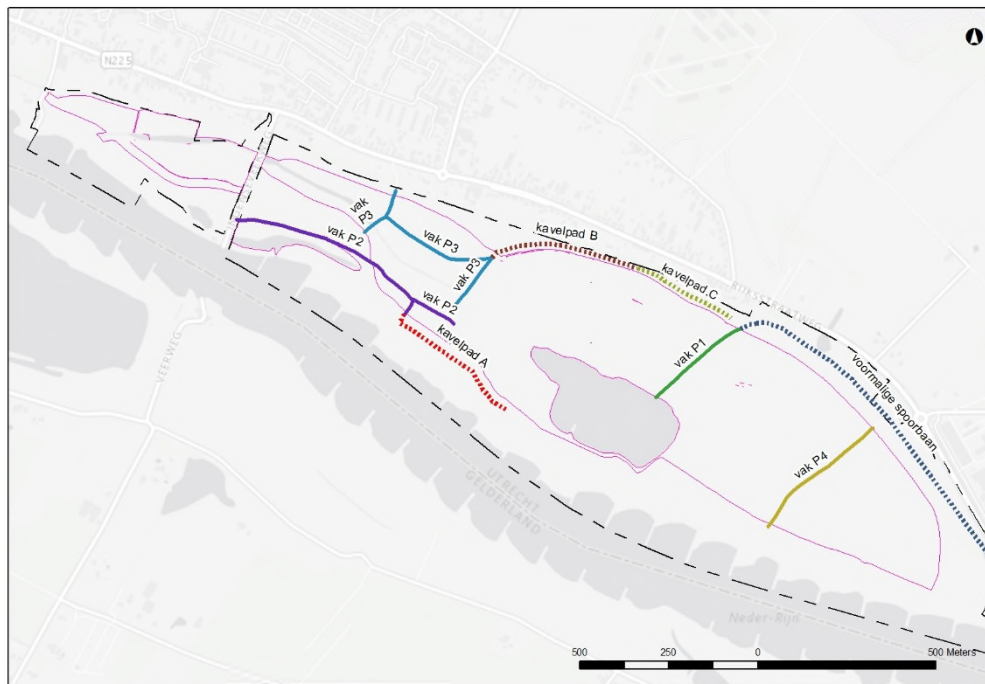
| Monstercode<br>(traject m –waterspiegel) | Boringen                                                  | Materiaal          | Beoordeling Besluit bodemkwaliteit |                             |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------------|
|                                          |                                                           |                    | Toepassen landbodem                | toepassen oppervlakte water |
| Watergang 1                              |                                                           |                    |                                    |                             |
| W-M11 (0,10 - 0,90)                      | W1-01 t/m W1-10                                           | Slib               | Klasse industrie                   | Klasse B                    |
| W-M12 (0,30 - 1,40)                      | W1-01 t/m W1-10                                           | Klei               | Klasse industrie                   | Klasse B                    |
| Watergang 2                              |                                                           |                    |                                    |                             |
| W-M13 (0,20 - 0,90)                      | W2-01 t/m W2-10                                           | Slib               | Klasse industrie                   | Klasse A                    |
| W-M14 (0,70 - 1,40)                      | W2-01 t/m W2-10                                           | Klei, lenzen zand  | Klasse industrie                   | Klasse A                    |
| Watergang 3                              |                                                           |                    |                                    |                             |
| W-M15 (0,10 - 0,70)                      | W3-01 t/m W3-10                                           | Slib               | Klasse industrie                   | Klasse A                    |
| W-M16 (0,50 - 1,20)                      | W3-01 t/m W3-10                                           | Klei, lenzen zand  | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar           |
| Watergang 4                              |                                                           |                    |                                    |                             |
| W-M01 (0,30 - 1,20)                      | W4-01 t/m W4-10                                           | Slib               | Klasse industrie                   | Klasse A                    |
| W-M02 (0,50 - 1,70)                      | W4-01 t/m W4-10                                           | Klei               | Klasse industrie                   | Klasse A                    |
| Watergang 5                              |                                                           |                    |                                    |                             |
| W-M03 (0,30 - 0,80)                      | W5-01, W5-01a, W5-01b, W5-01c, W5-02 t/m W5-07            | Slib               | Klasse industrie                   | Klasse A                    |
| W-M04 (0,65 - 1,30)                      | W5-01, W5-01a, W5-01b, W5-01c, W5-02 t/m W5-07            | Klei               | Klasse industrie                   | Klasse A                    |
| Watergang 6                              |                                                           |                    |                                    |                             |
| W-M05 (0,20 - 0,75)                      | W5-08, W5-10, W6-01, W6-03, W6-04, W6-05, W6-07 t/m W6-10 | Slib               | Klasse industrie                   | Klasse A                    |
| W-M06 (0,40 - 1,25)                      | W5-08, W5-10, W6-01, W6-03, W6-04, W6-05, W6-07 t/m W6-10 | Zand               | Altijd toepasbaar                  | Altijd toepasbaar           |
| Watergang 7                              |                                                           |                    |                                    |                             |
| W-M07 (0,40 - 0,70)                      | W7-01 t/m W7-10                                           | Slib               | Klasse industrie                   | Klasse A                    |
| W-M08 (0,60 - 1,20)                      | W7-01 t/m W7-10                                           | Klei, laagjes zand | Klasse industrie                   | Klasse B                    |
| Watergang 8                              |                                                           |                    |                                    |                             |
| W-M09 (0,03 - 0,60)                      | W8-01 t/m W8-10                                           | Slib               | Niet Toepasbaar                    | Klasse B                    |
| W-M10 (0,15 - 1,10)                      | W8-01 t/m W8-10                                           | Klei, laagjes zand | Klasse industrie                   | Klasse B                    |

## 5 Resumé verontreinigingssituatie

Onderstaand wordt per deellocatie de verontreinigingssituatie beschreven. Hierbij worden ook de resultaten van voorgaand onderzoek meegenomen. Per deellocatie wordt aangegeven of de nu verzamelde informatie voldoet als milieuhygiënische bewijsmiddel voor het eventueel benodigde grondverzet in het kader van het Besluit bodemkwaliteit.

### Kavelpaden

Op Figuur 5-1 zijn de in het gebied aanwezige kavelpaden en voormalige spoorlijnen aangegeven.



Figuur 5-1 overzicht kavelpaden en voormalige spoorlijn

In Tabel 5.1 zijn een aantal belangrijke kenmerken van de kavelpaden samengevat:

- Zijn er puinhoudende lagen aangetroffen en zo ja wat is de kwaliteit ervan?
- Zijn deze puinhoudende lagen ook op asbest onderzocht?
- Wat is de kwaliteit van de onverdachte (onder)grond?

Uit het overzicht blijkt dat de puinhoudende lagen hooguit licht verontreinigd zijn en de (onderliggende) onverdachte lagen schoon of hooguit licht verontreinigd. Niet alle puinhoudende lagen zijn op asbest onderzocht. In het wél onderzocht monster is een gehalte van minder dan 50 mg/kg d.s. asbest in de fijne fractie gemeten.

Tabel 5.1 verontreinigingssituatie kavelpaden

| Kavelpad                      | Puinhoudende lagen aanwezig? | Kwaliteit puinhoudende laag | Onderzocht op asbest?         | Kwaliteit onverdampte ondergrond | Toelichting                                                                                     |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Huidig onderzoek</b>       |                              |                             |                               |                                  |                                                                                                 |
| Vak P1 (voormalige spoorlijn) | Nee                          | Nvt                         | nvt                           | Altijd toepasbaar                | Er is wel een grindhoudende verhardingslaag aanwezig; niet asbestverdacht                       |
| Vak P2                        | Ja                           | Index <0,5                  | Nee, geen asbestverdacht puin | Klasse A, altijd toepasbaar      | Westelijke deel bevat meer dan 50 % bodemvreemd materiaal; hiervan is kwaliteit niet onderzocht |
| Vak P3                        | Ja                           | Index <0,5                  | Ja, gehalte = 1,5 mg/kg d.s   | Index <0,5                       | Laag met asbestverdacht materiaal bevat 1,5 mg/kg aan asbest in fijne fractie                   |
| Vak P4                        | Ja (kolengruis)              | Index <0,5                  | Nee, geen asbestverdacht puin | Index <0,5                       | -                                                                                               |
| <b>Voorgaand onderzoek</b>    |                              |                             |                               |                                  |                                                                                                 |
| kavelpad A                    | Ja                           | Index < 0,5                 | Indicatief                    | Index < 0,5                      | Indicatief onderzocht op asbest; valt mogelijk buiten het ontgravingsgebied                     |
| Kavelpad B                    | -                            | -                           | -                             | -                                | Valt mogelijk buiten ontgravingsgebied                                                          |
| Kavelpad C                    | -                            | -                           | -                             | -                                | Valt mogelijk buiten ontgravingsgebied                                                          |
| Voormalige spoorlijn          | Nee                          | -                           | -                             | -                                | Alleen grindhoudende lagen aangetroffen; valt mogelijk buiten ontgravingsgebied                 |

Opmerking: Index < 0,5: gehalte aan verontreiniging ligt ruim onder de interventiewaarde

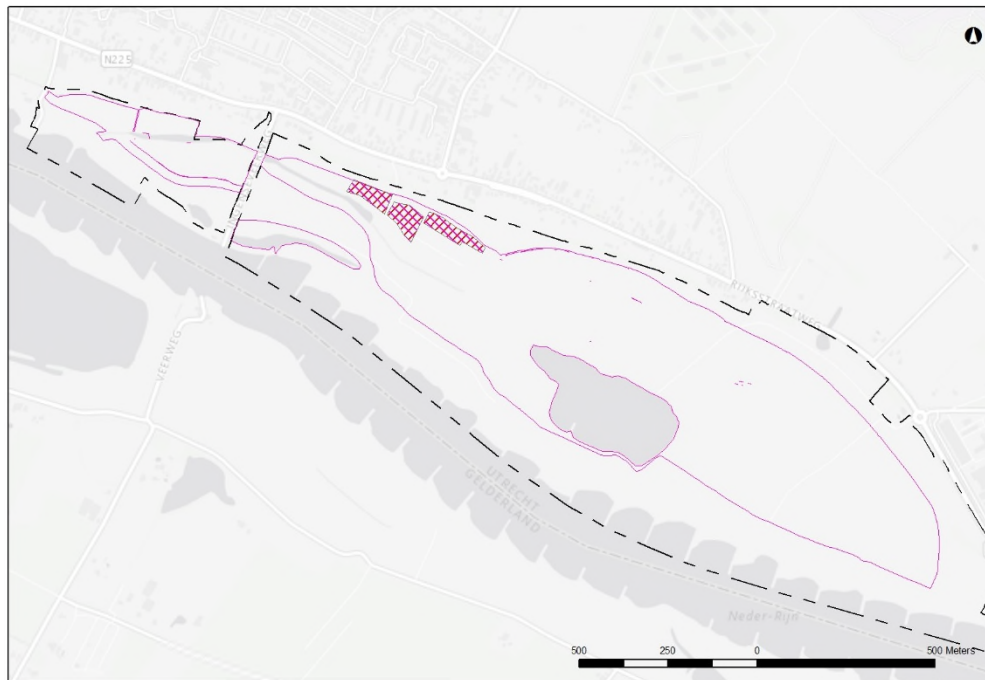
Omdat er alleen sprake is van bijmengingen met baksteen of kolengruis wordt aanvullend asbestonderzoek voor de kavelpaden niet noodzakelijk geacht. Alleen voor het gedeelte van kavelpad P2 waar een laag met meer dan 50% bodemvreemd materiaal, waaronder ander puin, wordt aanvullend asbestonderzoek aanbevolen. Het volume halfverharding bedraagt naar schatting ca. 400 m<sup>3</sup>.

Geconcludeerd wordt dat de kavelpaden grotendeels voldoende zijn onderzocht. Voor het westelijke deel van vak P2 wordt afhankelijk van exacte herinrichtingsplannen aanvullend onderzoek naar het voorkomen van asbest aanbevolen.

### Kleiwinputten

Op Figuur 5-2 zijn de voormalige kleiputten aangegeven. De kleiige bovengrond ter plaatse van de kleiwinputten voldoet aan klasse A. De zandige ondergrond ter plaatse is beoordeeld als altijd toepasbaar. Dit beeld sluit aan bij de kwaliteit van de rest van het gebied waarvoor een waterbodempkwaliteitskaart is opgesteld.





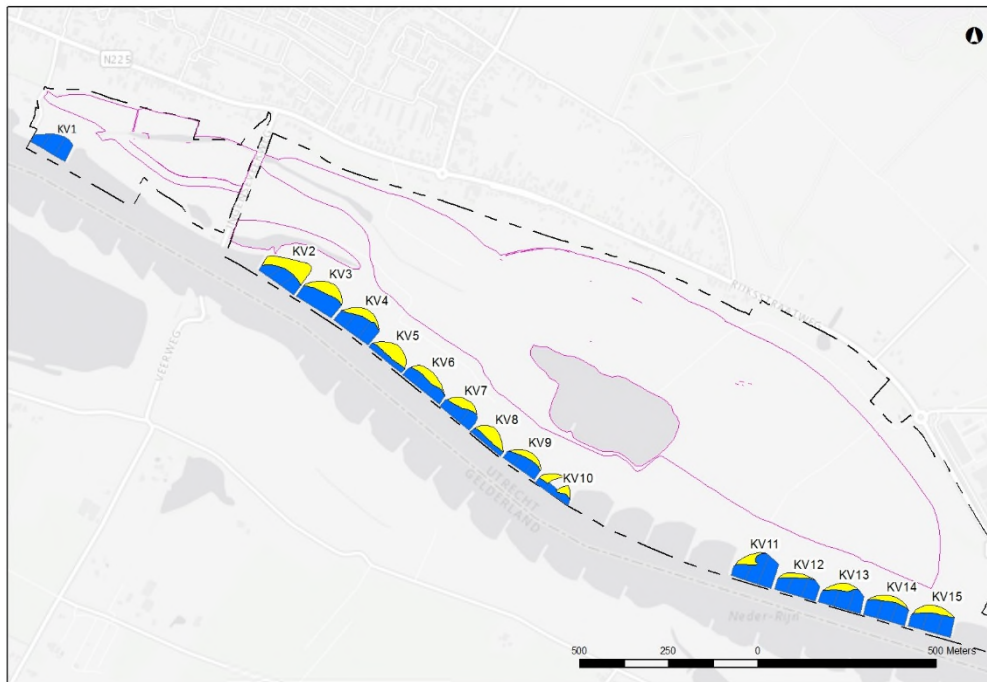
**Figuur 5-2 voormalige kleiputten**

Geconcludeerd wordt dat de kwaliteit van de bodem ter plaatse van de voormalige kleiwinputten voldoende in beeld is gebracht en grondverzet ter plaatse op basis van de waterbodemkwaliteitskaart kan worden uitgevoerd.

### **Kribvakken**

Op de volgende tekening zijn de onderzochte kribvakken aangegeven. Hierbij is zowel het 'natte' deel van het krib onderzocht (blauwe markering) als de "droge" aangrenzende oeverzone (gele markering; zie volgende alinea).

In het 'natte' deel van de kribvakken is (vrijwel) geen slib aangetroffen. De bodemopbouw tot circa 1 m –wb bestaat uit afwisselend kleiig zand of zandige klei. Er zijn kribvakken die nagenoeg volledig uit zand bestaan en kribvakken die nagenoeg volledig uit klei bestaan. In andere kribvakken is de bodem heterogener van opbouw. Het is in het algemeen goed mogelijk om de verschillende bodemtypen separaat te ontgraven. In Tabel 5-2 is de verontreinigingssituatie in het 'natte' deel van de kribvakken samengevat.



**Figuur 5-3: kribvakken**

**Tabel 5-2: verontreinigingssituatie kribvakken (natte deel)**

| Kribvak | Subvak | Kwaliteit toplaag (0-50) | Kwaliteit Onderlaag (50-100) | Opmerking                                                                        |
|---------|--------|--------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Vak KV1 | 1      | Nooit toepasbaar         | Nooit toepasbaar             | -                                                                                |
|         | 2      | Klasse B                 | Klasse B                     | -                                                                                |
|         | 3      | Klasse B                 | Klasse A                     | -                                                                                |
| Vak KV2 | 1      | Nooit toepasbaar         | -                            | -                                                                                |
|         | 2      | Nooit toepasbaar         | -                            | -                                                                                |
|         | 3      | Nooit toepasbaar         | -                            | -                                                                                |
| Vak KV3 | 1      | Nooit toepasbaar         | -                            | -                                                                                |
|         | 2      | Klasse B                 | -                            | -                                                                                |
|         | 3      | Klasse B                 | -                            | -                                                                                |
| Vak KV4 | 1      | Klasse B                 | Klasse B                     | -                                                                                |
|         | 2      | Klasse B                 | Klasse B                     | -                                                                                |
|         | 3      | Klasse B                 | Klasse B                     | -                                                                                |
| Vak KV5 | 1      | Klasse B                 | Klasse B                     | -                                                                                |
|         | 2      | Niet toepasbaar          | Altijd toepasbaar            | -                                                                                |
|         | 3      | Klasse A                 | Altijd toepasbaar            | -                                                                                |
| Vak KV6 | 1      | Klasse B                 | Klasse B                     | -                                                                                |
|         | 2      | Klasse B                 | Nooit toepasbaar             | Diepere laag slechtere kwaliteit dan toplaag en overschrijding interventiewaarde |
|         | 3      | Klasse B                 | Klasse A                     | -                                                                                |
| Vak KV7 | 1      | Klasse B                 | Nooit toepasbaar             | Diepere laag slechtere kwaliteit dan toplaag en overschrijding interventiewaarde |
|         | 2      | Klasse B                 | Klasse B                     | -                                                                                |
|         | 3      | Nooit toepasbaar         | Nooit toepasbaar             | -                                                                                |

**Rapport**

Verkennd (water)bodemonderzoek diverse deellocaties Elster Buitenwaarden  
 projectnummer 415584  
 7 september 2017 revisie 01



| Kribvak  | Subvak | Kwaliteit<br>toplaag (0-50) | Kwaliteit<br>Onderlaag (50-100) | Opmerking                                                                        |
|----------|--------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Vak KV8  | 1      | Klasse B                    | Klasse A                        | -                                                                                |
|          | 2      | Klasse B                    | Altijd toepasbaar               | -                                                                                |
|          | 3      | Klasse A                    | Altijd toepasbaar               | -                                                                                |
| Vak KV9  | 1      | Nooit toepasbaar            | Nooit toepasbaar                | -                                                                                |
|          | 2      | Nooit toepasbaar            | Nooit toepasbaar                | -                                                                                |
|          | 3      | Klasse B                    | Klasse B                        | -                                                                                |
| Vak KV10 | 1      | Klasse A                    | Altijd toepasbaar               | -                                                                                |
|          | 2      | Klasse A                    | Altijd toepasbaar               | -                                                                                |
|          | 3      | Klasse A                    | Altijd toepasbaar               | -                                                                                |
| Vak KV11 | 1      | Nooit toepasbaar            | Klasse B                        | -                                                                                |
|          | 2      | Klasse B                    | Klasse B                        | -                                                                                |
|          | 3      | Klasse B                    | Klasse B                        | -                                                                                |
| Vak KV12 | 1      | Klasse B                    | Klasse B                        | -                                                                                |
|          | 2      | Klasse B                    | Klasse B                        | -                                                                                |
|          | 3      | Klasse B                    | Nooit toepasbaar                | Diepere laag slechtere kwaliteit dan toplaag en overschrijding interventiewaarde |
| Vak KV13 | 1      | Nooit toepasbaar            | Nooit toepasbaar                | -                                                                                |
|          | 2      | Nooit toepasbaar            | Nooit toepasbaar                | -                                                                                |
|          | 3      | Klasse B                    | Klasse B                        | -                                                                                |
| Vak KV14 | 1      | Klasse B                    | Klasse B                        | -                                                                                |
|          | 2      | Klasse B                    | Klasse B                        | -                                                                                |
|          | 3      | Klasse B                    | Klasse B                        | -                                                                                |
| Vak KV15 | 1      | Klasse B                    | Klasse B                        | -                                                                                |
|          | 2      | Klasse B                    | Klasse B                        | -                                                                                |
|          | 3      | Klasse A                    | Klasse B                        | -                                                                                |

Tabel 5-2 laat zien dat de kwaliteit van de 'natte' waterbodem met uitzondering van de vakken KV2 en KV3 in twee lagen is onderzocht. De kwaliteit van de toplaag varieert tussen Nooit toepasbaar, klasse B en klasse A. De kwaliteit van de tweede laag varieert tussen Nooit toepasbaar, klasse B, klasse A en altijd toepasbaar.

Opvallend is dat op diverse locaties de kwaliteit van de dieper gelegen laag slechter is dan die van de daarboven gelegen toplaag en de interventiewaarde wordt overschreden, te weten de vakken KV6-2, KV7-1, KV12-3). Voor deze vakken kan de herinrichting, afhankelijk van de exacte ontgravingsdiepte tot een verslechtering van de waterbodembodemkwaliteit leiden. Er is een emissietoets nodig om de impact van de slechtere waterbodem op het watersysteem te bepalen. Dit kan leiden tot aanvullende maatregelen zoals dieper ontgraven of afdekken.

Voor de subvakken met nooit toepasbare specie zal afhankelijk van de exacte ontgravingscontouren een uitkartering in horizontale richting noodzakelijk zijn om de overgang naar de schonere subvakken vast te stellen.

Er moet een nadere uitkartering plaatsvinden om de nooit toepasbare specie voldoende gescheiden te kunnen ontgraven.

### Overzones (droge delen bij kribvakken)

De bodem in de oeverstrook bestaat over het algemeen (boringen OZ1 tot en met OZ30 t.h.v. de kribvakken 1 t/m 13)) vanaf maaiveld tot aan einde boordiepte (1 m –mv) uit klei. Aan de oostkant van het projectgebied is bij de boringen OZ31 tot en met OZ35 (kribvakken 14 en 15) vanaf maaiveld eerst een circa 0,5 m dikke zandlaag aanwezig.

**Tabel 5-3: verontreinigingssituatie oeverzones (droge deel)**

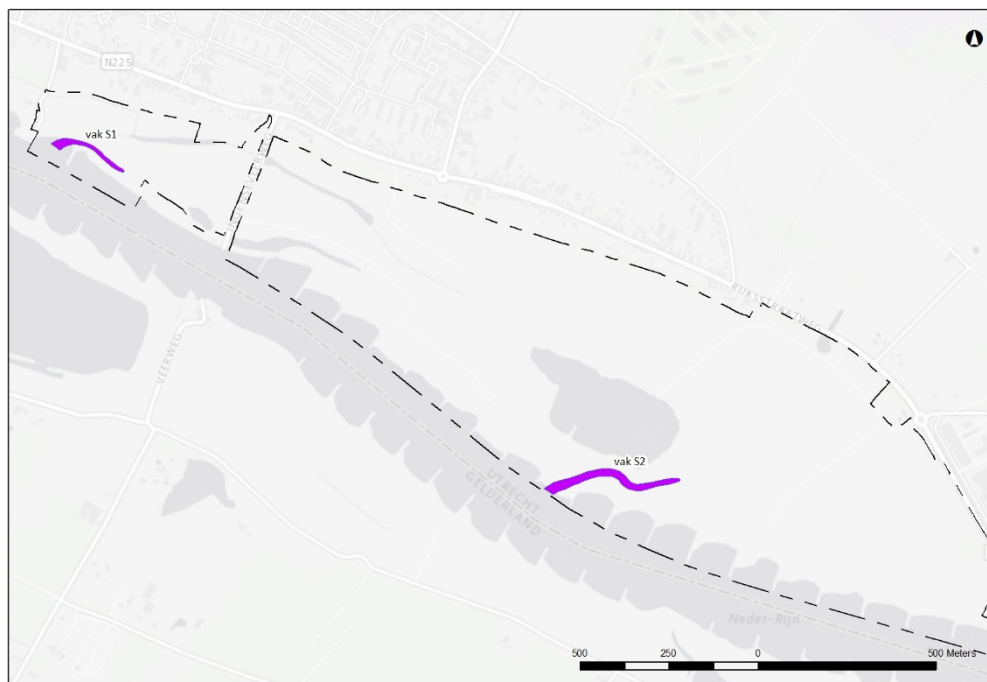
| Kribvakken      | Kwaliteit<br>toplaag (0-50) | Kwaliteit<br>Onderlaag (50-100)              | Opmerking |
|-----------------|-----------------------------|----------------------------------------------|-----------|
| Vak KV3 – KV 10 | Klasse B                    | Klasse A /<br>Klasse B /<br>nooit toepasbaar | -         |
| Vak KV11 – KV15 | Klasse B                    | Klasse B                                     | -         |

Uit de tabel blijkt dat de kwaliteit van de toplaag overal als klasse B beoordeeld wordt. De laag daaronder heeft op een aantal locaties een slechtere kwaliteit.

Geconcludeerd wordt dat de kwaliteit van de oeverzoen voldoende in beeld is. Afhankelijk van de exacte ontgravingscontour zal mogelijk een andere begrenzing van de Nooit toepasbare specie in de odengrond moeten plaatsvinden.

### Strangen

Op **figuur 5-4** is de ligging van de strangen aangegeven. In **Tabel 5-4** is de kwaliteit van de bodem ter plaatse van de strangen samengevat.



**Figuur 5-4 overzicht strangen**

**Rapport**

Verkennd (water)bodemonderzoek diverse deellocaties Elster Buitenwaarden  
projectnummer 415584  
7 september 2017 revisie 01

**Tabel 5-4: verontreinigingssituatie strangen**

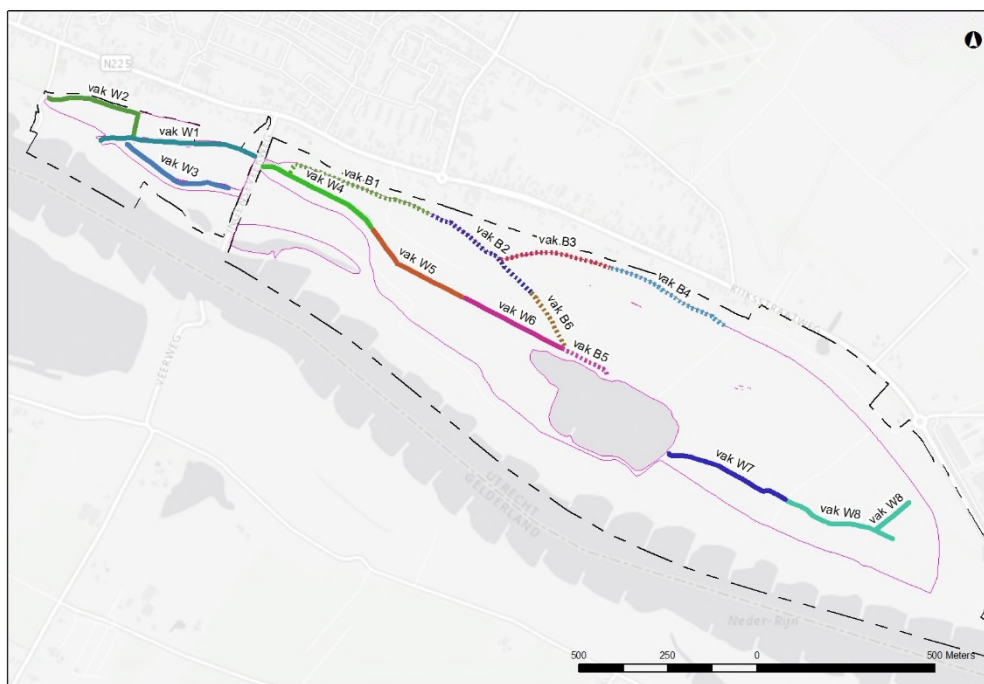
| Kribvak  | Kwaliteit laag<br>0-1,0 m -mv | Kwaliteit laag<br>1,0-2,5 m -mv | Kwaliteit laag<br>>2,5 m -mv | Toelichting |
|----------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------|
| Strang 1 | Klasse B                      | Altijd toepasbaar               | Altijd toepasbaar            |             |
| Strang 2 | Klasse B /<br>klasse A        | Klasse A /<br>Altijd toepasbaar | Altijd toepasbaar            |             |

Geconcludeerd wordt dat de kwaliteit van de bodem ter plaatse van de strangen voldoende in beeld is gebracht.

**Watergangen**

Op **Figuur 5-5** zijn de watergangen in het projectgebied aangegeven. In

Tabel 5-5 zijn enkele kenmerken samengevat.



Figuur 5-5 overzicht watergangen

**Rapport**

Verkennd (water)bodemonderzoek diverse deellocaties Elster Buitenwaarden  
 projectnummer 415584  
 7 september 2017 revisie 01



**Tabel 5-5: verontreinigingssituatie watergangen**

| Watergang                  | Kwaliteit<br>sliblaag | Kwaliteit<br>top<br>vaste bodem | Kwaliteit<br>achterblijvende<br>vaste bodem | Toelichting |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------------------|-------------|
| <b>Huidig onderzoek</b>    |                       |                                 |                                             |             |
| Vak W1                     | Klasse B              | Klasse B                        | -                                           | -           |
| Vak W2                     | Klasse A              | Klasse A                        | -                                           | -           |
| Vak W3                     | Klasse A              | Altijd toepasbaar               | -                                           | -           |
| Vak W4                     | Klasse A              | Klasse A                        | -                                           | -           |
| Vak W5                     | Klasse A              | Klasse A                        | -                                           | -           |
| Vak W6                     | Klasse A              | Altijd toepasbaar               | -                                           | -           |
| Vak W7                     | Klasse A              | Klasse B                        | -                                           | -           |
| Vak W8                     | Klasse B              | Klasse B                        | -                                           | -           |
| <b>Voorgaand onderzoek</b> |                       |                                 |                                             |             |
| Vak B1                     | Klasse A              | -                               | Klasse A                                    | -           |
| Vak B2                     | Klasse A              | Klasse B                        | Klasse B                                    | -           |
| Vak B3                     | Klasse A              | -                               | Klasse B                                    | -           |
| Vak B4                     | Klasse A              | Klasse A                        | Klasse A                                    | -           |
| Vak B5                     | Klasse B              | -                               | Altijd toepasbaar                           | -           |
| Vak B6                     | -                     | Klasse A                        | Klasse B                                    | Geen slib   |

Uit het overzicht is af te leiden dat de sliblaag in de watergangen varieert tussen klasse A en klasse B. De daaronder gelegen vaste bodem wordt als klasse A, klasse B of altijd toepasbaar aangemerkt. In een aantal gevallen is de kwaliteit van de vaste bodem slechter die van de sliblaag maar de gehalten liggen hier wel onder de interventiewaarden.

Geconcludeerd wordt dat de kwaliteit van de bodem ter plaatse van de watergangen voldoende in beeld is gebracht.

## 6 Conclusies en aanbevelingen

Op basis van de resultaten van het verkennd (water)bodemonderzoek wordt geconcludeerd dat:

- De grond ter plaatse van de kavelpaden en voormalige spoorlijn over het algemeen niet tot licht verontreinigd is met diverse parameters. De puinhoudende top laag op een deel van kavel pad 3 moet als asbestverdacht worden beschouwd. De beoordeling voor het toepassing in oppervlaktewater varieert van altijd toepasbaar tot klasse B.
- De kleiige bovengrond ter plaatse van de kleiwinputten voldoet aan klasse A. De zandige ondergrond ter plaatse is beoordeeld als altijd toepasbaar in oppervlaktewater.
- In kribvakken 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 12 en 13 komt wisselend materiaal voor dat beoordeeld is als klasse B, niet toepasbaar of nooit toepasbaar. In de overige kribvakken komt materiaal voor dat variërend beoordeeld is van klasse A tot niet toepasbaar. In drie kribvakken is de kwaliteit van de dieper gelegen laag slechter dan die van de daarboven gelegen top laag en de interventiewaarde wordt overschreden. Voor deze vakken kan de herinrichting, afhankelijk van de exacte ontgravingsdiepte tot een verslechtering van de waterbodempkwaliteit leiden. Conform het Blbi is een emissietoets nodig om de impact van de slechtere waterbodem op het watersysteem te bepalen. Dit kan leiden tot aanvullende maatregelen zoals dieper ontgraven of afdekken.
- Bij de oeverzone van de kribvakken is de onderzochte bodem voornamelijk beoordeeld als klasse B. De tweede halve meter klei wordt plaatselijk beoordeeld als nooit toepasbaar. De plaatselijk aanwezige zandige ondergrond is beoordeeld als klasse A.
- Bij de strangen is globaal de eerste meter van de bodem beoordeeld als klasse B. De laag hieronder is beoordeeld als klasse A tot altijd toepasbaar.
- Het slib uit de onderzochte watergangen voldoet aan klasse A of B. De kwaliteit van de vaste waterbodem varieert tussen altijd toepasbaar tot klasse B.

Voornoemde conclusies zijn gebaseerd op het vooronderzoek, de zintuiglijke waarnemingen en analyseresultaten van dit onderzoek.

Op basis van dit onderzoek worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Er is een aanvullende emissietoets voor de kribvakken nodig.
- Er is aanvullend asbestonderzoek conform NEN 5897 voor het westelijke deel van kavel pad P2 nodig.
- Het plaatselijk aangetroffen NT-materiaal in de kribvakken en oeverzone vormt aanleiding voor nadere afperking van mate en omvang met het oog op de voorgenomen herinrichtingswerkzaamheden.
- Het verontreinigingsbeeld is heterogeen. Het zal in veel gevallen niet mogelijk zijn om partijen van dezelfde kwaliteit separaat te ontgraven. Voor het vullen van de zandwinplas is dit ook niet nodig. Grond en baggerspecie van verschillende kwaliteiten kan hier gemengd worden toegepast mits het materiaal minimaal voldoet aan klasse B (met uitzondering van de afdeklaag).

Antea Group  
Almere, september 2017