Agrarische ontsluiting spoorverbinding Elst

Milieuhygiënisch (water)bodemonderzoek

ProRail

18 september 2019

Project	Agrarische ontsluiting spoorverbinding Elst
Opdrachtgever	ProRail
Document	Milieuhygiënisch (water)bodemonderzoek
Status	Definitief 03
Datum	18 september 201917 september 2019
Referentie	108505/19-015.070
Projectcode	108505
Projectleider	ing. S.G. Wetzels
Projectdirecteur	ir. drs. J.L.C.M. van Daelen
Auteur(s)	R. Scholten MSc
Gecontroleerd door	W.J. van den Berg
Goedgekeurd door	ing. S.G. Wetzels
Paraaf	

Adres

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

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

© Witteveen+Bos

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

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 5

1.1 Aanleiding en doel 5
1.2 Kwaliteitsborging 5
1.3 Leeswijzer 6

2 VOORONDERZOEK 7

2.1 Algemeen 7
2.2 Beschrijving onderzoekslocatie 7
2.2.1 Algemene gegevens 7
2.2.2 Voorgenomen werkzaamheden 8
2.3 Onderzoekshypotheses en -strategieën 8

3 VELDONDERZOEK 11

3.1 Algemeen 11
3.2 Uitgevoerd onderzoek 11
3.3 Resultaten veldonderzoek 12
3.3.1 Terreininspectie 12
3.3.2 Waarnemingen grond 13
3.3.3 Waarnemingen waterbodem 13

4 CHEMISCH ONDERZOEK 14

4.1 Algemeen 14
4.2 Uitgevoerd chemisch onderzoek 14
4.2.1 Bodem 15
4.2.2 Waterbodem 17
4.3 Toetsingskader 18

5 BESPREKING RESULTATEN 19

5.1 Bodem 19
5.2 Waterbodem 22

5.3 Veiligheidsklasse (ontwerpfase) 22

6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN 25

6.1 Algemeen 25
6.2 Aanleiding en doel 25
6.3 Conclusies 25
6.3.1 Bodem 26
6.3.2 Waterbodem 26
6.3.3 Toetsing onderzoekshypotheses en -inspanningen 26
6.3.4 Veiligheidsklasse (ontwerpfase) 26
6.4 Aanbevelingen 27
6.4.1 Bodem 27
6.4.2 Waterbodem 27

7 REFERENTIES 28

Laatste pagina 28

Bijlage(n) Aantal pagina's

I Kwaliteitsborging 2
II Vooronderzoek 79
III Lokale situatie met monsterpunten 3
IV Boorprofielen 10
V Analysecertificaten 45
VI Toetsingstabellen 28
VII Toetsingskader 4
VIII Veiligheidsklasse 2

1

INLEIDING

In opdracht van ProRail is door Witteveen+Bos een verkennend (water)bodemonderzoek conform de NEN 5740 [ref. 1] respectievelijk de NEN 5720 [ref. 2] uitgevoerd.

1.1 Aanleiding en doel

Aanleiding tot het uitvoeren van een verkennend (water)bodemonderzoek conform de NEN 5740 en de NEN 5720 is het voornemen van ProRail om de bestaande Niet Actief Beveiligde Overweg(en) (hierna: NABO) op de kilometrages 7.297 en 7.425 te Elst op te heffen. Om de NABO's te kunnen opheffen, dient een alternatieve ontsluiting gerealiseerd te worden. Deze nieuwe ontsluitingsweg zal aan de westzijde van de NABO gerealiseerd worden richting het noorden. Verder doorkruist de nieuwe ontsluitingsweg de rivier de Linge middels een brug en sluit de weg aan op de 1e Weteringsewal.

Het doel van het uitvoeren van het bodemonderzoek is meerledig, te weten:
- het vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) en de waterbodem;
- bepalen of de actuele milieuhygiënische kwaliteit voldoet aan het huidige en toekomstige gebruik van de onderzoekslocatie;
- bepalen of het aannemelijk kan worden geacht of er risico's voor de volksgezondheid en/of milieu aanwezig zijn;
- bepalen of de milieuhygiënische kwaliteit een belemmering zou kunnen vormen voor de voorgenomen werkzaamheden.

Met de onderzoeksresultaten kan beoordeeld worden of er een wettelijke grondslag bestaat tot het uitvoeren van een nader onderzoek.

Het bodemonderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5740 en de NEN 5720. De interpretatie van de onderzoeksresultaten heeft plaatsgevonden aan de hand van de 'Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013' [ref. 3] en het Besluit bodemkwaliteit en de bijbehorende Regeling [ref. 4 en 5].

1.2 Kwaliteitsborging

Het project is uitgevoerd volgens het kwaliteitssysteem van Witteveen+Bos dat gecertificeerd is conform ISO 9001. Witteveen+Bos voldoet aan de veiligheidsmanagementnorm VCA**. Het veldwerk is uitgevoerd onder het BRL SIKB 2000 procescertificaat van Lankelma Geotechniek Zuid B.V. (zie bijlage I).

1.3 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd:
- vooronderzoek (hoofdstuk 2);
- veldonderzoek (hoofdstuk 3);
- chemisch onderzoek (hoofdstuk 4);
- bespreking resultaten (hoofdstuk 5);
- conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 6);
- referenties (hoofdstuk 7).

2

VOORONDERZOEK

2.1 Algemeen

Voorafgaand aan het uitvoeren van een verkennend (water)bodemonderzoek conform de NEN 5740 [ref. 1] en de NEN 5720 [ref. 2] dient een vooronderzoek conform de NEN 5725 [ref. 6] en de NEN 5717 [ref. 7] uitgevoerd te worden. Dit vooronderzoek is uitgevoerd met als doel het achterhalen van mogelijke bronnen van verontreiniging(en) [ref. 8]. Het vooronderzoek en een aanvulling daarop zijn separaat gerapporteerd (zie bijlage II).

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek zijn, conform de NEN 5740 en de NEN 5720, de onderzoekshypotheses en -strategieën uitgewerkt, die zijn opgenomen in paragraaf 2.3.

2.2 Beschrijving onderzoekslocatie

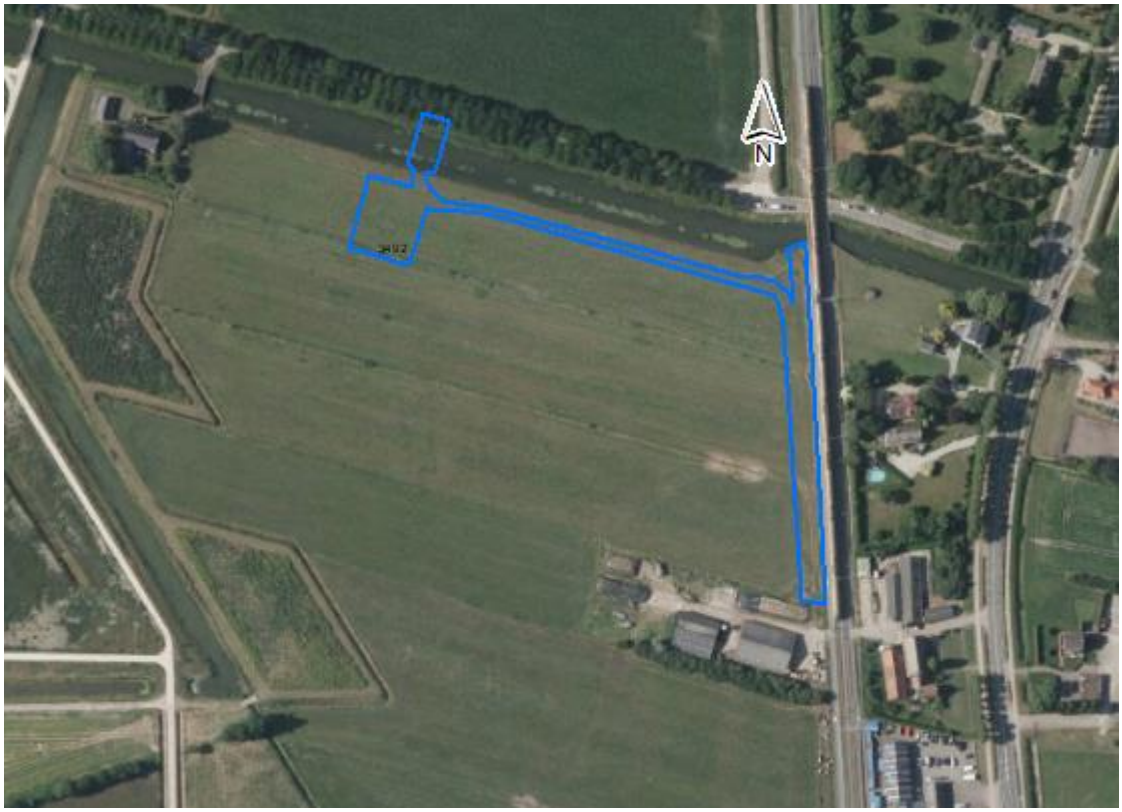
2.2.1 Algemene gegevens

In tabel 2.1 zijn de belangrijkste gegevens opgenomen. In afbeelding 2.1 is de (globale) contour van de onderzoekslocatie weergegeven.

Tabel 2.1 Algemeen

ligging locatie	ten noorden van de kern van Elst (Rijksweg Noord)
gemeente	Overbetuwe
topografische aanduiding	kaartblad 40-West
coördinaten RD (middelpunt)	x = 187.075, y = 438.228
oppervlakte onderzoekslocatie	circa 6.000 m^2
waterschap	Rivierenland
regionale grondwaterstroming	westelijk gericht
gebruik locatie:	
- voormalig	agrarisch en watergang
- huidig	agrarisch en watergang
- toekomstig	agrarische ontsluitingsweg met watergang

Afbeelding 2.1 (Globale) contour onderzoekslocatie (contour in blauw)



Bron: Esri Nederland

2.2.2 Voorgenomen werkzaamheden

De werkzaamheden hebben betrekking op het voornemen van ProRail om de bestaande NABO op de kilometrages 7.297 en 7.425 te Elst op te heffen. Om de NABO's te kunnen opheffen, dient er een alternatieve ontsluiting gemaakt te worden. Deze weg loopt ongeveer van de westzijde van de NABO 7.297 richting het noorden, kruist de Linge middels een brug en sluit aan op de 1e Weteringsewal op de locatie waar het toekomstige viaduct over het spoor zal aansluiten. De volgende werkzaamheden zijn voorgenomen:

- de aanleg van een ontsluitingsweg op een bestaande akker;
- de aanleg van een brug over de Linge die de ontsluitingsweg verbindt met de 1e Weteringsewal;
- de aanleg van een watergang tussen de toekomstige ontsluitingsweg en het spoor, welke aansluit op de bestaande watergang (beek) de Linge;
- realiseren van een woonhuis ten zuidwesten van de te realiseren brug over de Linge.

2.3 Onderzoekshypotheses en -strategieën

Uit het vooronderzoek is gebleken dat het onderzoeksgebied verdacht is op het voorkomen van een bodemverontreiniging. Dit omdat ter hoogte van het onderzoeksgebied in het verleden boomgaarden aanwezig zijn geweest en er een sloot is gedempt. Om deze redenen en het onderzoeksdoel is de onderzoekstrategie voor een 'diffuus belaste niet-lijnvormige locatie met heterogeen verdeelde verontreinigingen op schaal van monsterneming' (VED-HE-NL, conform NEN 5740) als meest doelmatig beoordeeld om de actuele milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) vast te stellen. In afwijking op de onderzoeksinspanning conform de NEN 5740 zijn enkele boringen dieper doorgezet in het kader van de voorziene graafwerkzaamheden.

Ter plaatse van de waterbodem is de onderzoeksstrategie overig water met een normale onderzoeksinspanning als meest doelmatig beoordeeld om de actuele milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem vast te stellen.

De deellocaties zijn gedefinieerd in het vooronderzoek (zie bijlage II). In tabel 2.2 is de geplande onderzoeksinspanning per deellocatie opgenomen. Opgemerkt wordt dat deellocatie G op verzoek van de gemeente Overbetuwe later is toegevoegd als onderzoekslocatie.

Tabel 2.2 Onderzoekshypotheses en -strategieën per deellocatie

Deellocatie	Oppervlakte (m^2)	Norm, hypothese en strategie	Diepte grond-roering (m-mv)	Boringen/peilbuizen (veld)	Analyses/bepalingen (chemisch)
A - Ontsluitingsweg (excl. brug)	2.900	NEN 5740 (VED-HE-NL)	1,0	11x boring tot 0,5 m-mv 2x boring tot onderzijde verdachte laag 1x peilbuis (freatisch)	3x STAP GR 1x STAP GW en lozingsparameters*
B - Aansluiting op 1e Weteringsewal (wegberm)	350	NEN 5740 (VED-HE-NL)	1,0	3x boring tot 0,5 m-mv 1x boring tot onderzijde verdachte laag 1x peilbuis (freatisch)	2x STAP GR 1x STAP GW*
C - Aan te leggen watergang	1.400	NEN 5740 (VED-HE-NL)	1,5	7x boring tot 0,5 m-mv 1x boring tot onderzijde verdachte laag 1x peilbuis (freatisch)	3x STAP GR 1x STAP GW*
D - Aansluiting waterbodem op Linge	80	NEN 5720 (ON)	1,5	6x steek tot 0,5 m in vaste waterbodem	1x STAP WB A
E - Brug ontsluitingsweg	225	NEN 5720 (ON)	2,0	6x steek tot 0,5 m in vaste waterbodem	1x STAP WB A
F - Gedempte sloot	90	NEN 5740 (VED-HE-NL)	1,5	2x boring tot 0,5 m-mv 1x boring tot onderzijde verdachte laag 1x peilbuis (freatisch)	1x STAP GR 1x STAP GW
G - Te realiseren woonhuis	1.250	NEN 5740 (VED-HE-NL)	1,0	7x boring tot 0,5 m-mv 1x boring tot 2,0 m-mv 1x peilbuis (freatisch)	3x STAP GR 1x STAP GW

Toelichting tabel:

STAP GR	standaardpakket NEN 5740 grond;
STAP GW	standaardpakket NEN 5740 grondwater;
STAP WB A	standaardpakket A: pakket voor waterbodem regionale wateren;
VED-HE	Verdachte locatie met een heterogeen verdeelde verontreinigde stof op schaal van monsterneming;
ON	Overig water, normale onderzoeksinspanning;
*	Lozingspakket uitgebreid: arseen, ijzer, mangaan, fosfaat totaal, droogrest onopgeloste bestanddelen, chloride, sulfaat, chemisch zuurstof verbruik en stikstof volgens Kjeldahl.

In aanvulling op de bovenstaande tabel wordt aanbevolen de bovengrond vanaf maaiveld tot 20 cm aanvullend te analyseren op OCB, pentachloorfenol en pentachloorbenzeen. Dit omdat uit het vooronderzoek is gebleken dat op de locatie in het verleden boomgaarden aanwezig zijn geweest.

Ten behoeve van de voorgenomen bemaling van het grondwater bij de voorziene grondroerende werkzaamheden wordt het grondwater van peilbuis F02 aanvullend geanalyseerd op de parameters van het lozingspakket uitgebreid. Normaal gesproken zou gebruik worden gemaakt van het lozingspakket van waterschap Rivierenland, echter tot op heden heeft het waterschap nog geen duidelijkheid verschaft over de inhoud van dit lozingspakket. Om deze reden wordt er gebruik gemaakt van het lozingspakket uitgebreid.

Opgemerkt wordt dat de oppervlaktes van de deellocaties in tabel 2.2. afwijken van de oppervlaktes uit het vooronderzoek. Als gevolg van een wijziging in het ontwerp zijn de oppervlaktes gewijzigd.
Het vooronderzoek is gebaseerd op het schetsontwerp waar e.e.a. op hoofdlijnen in uitgewerkt was. Voorliggend rapport is gebaseerd op het referentieontwerp, waarbij de ontsluitingsweg en de spoorsloot nader zijn uitgewerkt. Op basis van het referentieontwerp kon het onderzoeksgebied aanzienlijk worden verkleind. In het vooronderzoek stond tevens vermeld dat de waterbodem ter plaatse van deellocatie E tot 1,0 m in de vaste waterbodem onderzocht zou worden. Gezien de voorgenomen werkzaamheden (plaatsen brug, geen grootschalige ontgraving) is beoordeeld dat onderzoek tot 0,5 m in de vaste waterbodem voldoende is.

3

VELDONDERZOEK

3.1 Algemeen

Het veldonderzoek ter plaatse van deellocaties A t/m F is uitgevoerd door Lankelma Geotechniek Zuid B.V. (K76859/05). De werkzaamheden zijn uitgevoerd volgens de in bijlage I genoemde protocollen en erkenningen.

Het veldonderzoek ter plaatse van deellocatie G is uitgevoerd door VCMI N.V. (K23753/12). De werkzaamheden zijn uitgevoerd volgens de in bijlage I genoemde protocollen en erkenningen.

3.2 Uitgevoerd onderzoek

De veldwerkzaamheden ter plaatse van deellocatie A t/m F zijn uitgevoerd op 25 en 30 april 2019. Het grondwater is bemonsterd op dinsdag 7 mei. De veldwerkzaamheden ter plaatse van deellocatie G zijn uitgevoerd op 29 augustus 2019. Het grondwater is bemonsterd op 6 september 2019. Voorafgaand aan de uitvoering van de veldwerkzaamheden is bij het Kadaster een graafmelding verzorgd om de ligging van (publieke) kabels en leidingen te inventariseren.

In tabel 3.1 zijn de inspanningen van het veldonderzoek per deellocatie weergegeven.

Tabel 3.1 Overzicht inspanningen veldonderzoek

Deellocatie	Veldonderzoek	
	Inspanning	Nummer boring/steek/peilbuis
A - Ontsluitingsweg (excl. brug)	9x boring tot 0,5 m-mv 4x boring tot 1,5 m-mv 1x peilbuis (freatisch)	A01, A03, A05, A06, A09, A10, A11, A13, A14 A02, A04, A07, A12 A08
B - Aansluiting op 1e Weteringsewal (wegberm)	2x boring tot 0,5 m-mv 1x boring tot 1,5 m-mv 1x boring tot 2,0 m-mv 1x peilbuis (freatisch)	B02, B04 B01 B03 B05
C - Aan te leggen watergang	5x boring tot 0,5 m-mv 3x boring tot 2,0 m-mv 1x peilbuis (freatisch)*	C02, C04, C05, C06, C07 C01, C03, C09 C08
D - Aansluiting waterbodem op Linge	6x steek tot 0,5 m in de vaste waterbodem	D01, D02, D03, D04, D05, D06
E - Brug ontsluitingsweg	6x steek tot 0,5 m in de vaste waterbodem	E01, E02, E03, E04, E05, E06

Deellocatie	Veldonderzoek	
	Inspanning	Nummer boring/steek/peilbuis
F - Gedempte sloot	2x boring tot 1,5 m-mv 1x boring tot 2,0 m-mv 1x peilbuis (freatisch)	F03, F04 F01 F02
G - Te realiseren woonhuis	7x boring tot 0,5 m-mv 1x boring tot 2,0 m-mv 1x peilbuis (freatisch)	G01, G02, G04, G05, G06 G03 G07

Naast de in de tabel 3.1 vermelde werkzaamheden zijn nog de volgende werkzaamheden uitgevoerd:
- terreininspectie van de deellocaties;
- monsterneming grond en fundering; in principe is per halve meter een geroerd monster genomen. Afwijkende bodemlagen zijn apart bemonsterd. De bodemlaag 0 - 20 cm is gescheiden bemonsterd gezien de verdachtheid op het voorkomen van verhoogde gehalten aan OCB;
- zintuiglijk onderzoek en karakterisering van de grond, het grondwater en de waterbodem;
- spoelen van de peilbuizen na plaatsing;
- beschrijving van de boorprofielen conform NEN 5104;
- inmeten van de boorpunten met 06-GPS;
- afpompen en bemonsteren van het grondwater na een wachttijd van minimaal één week;
- meten van de zuurgraad (pH), het elektrisch geleidingsvermogen (EC) en de troebelheid (NTU) van het grondwater.

Bij het uitvoeren van de boringen is aanvullend gebruik gemaakt van de olie detectiepan methode. Bij deze methode wordt grond in water gebracht. Indien op het water een verkleuring of film wordt waargenomen kan dit een indicatie zijn voor de aanwezigheid van olie in grond. Mede op basis van deze aanvullende waarnemingen vindt de monsterselectie voor het chemisch analytisch onderzoek plaats.

De positie van de boringen en de peilbuizen is weergegeven in bijlage III. In bijlage IV zijn de boorprofielen opgenomen. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage V. De toetsingstabellen zijn opgenomen in bijlage VI.

Ten opzichte van de in tabel 3.1 genoemde onderzoeksinspanningen heeft een enkele wijziging plaatsgevonden, die echter niet van invloed is op de verwachte uitkomsten van het onderhavige onderzoek. Het betreft boring C09. Deze boring is, na driemaal verplaatst te zijn, gestaakt op beton en daarom niet bemonsterd.

3.3 Resultaten veldonderzoek

3.3.1 Terreininspectie

Bij de voor aanvang van het veldonderzoek uitgevoerde terreininspectie zijn ter plaatse van de deellocaties en in de directe omgeving geen waarnemingen gedaan die op een mogelijke bodemverontreiniging kunnen duiden.

Op/aan het maaiveld van de deellocaties zijn geen asbestverdachte (plaat-)materialen aangetroffen of waargenomen.

3.3.2 Waarnemingen grond

Grond
Vanaf het maaiveld is tot circa 2 m-mv sterk zandig, zwak humeus klei aangetroffen. Vanaf circa 2 m-mv tot de maximale boordiepte van 3,8 m-mv is matig fijn, matig siltig zand aangetroffen.

Er zijn zintuiglijk geen bodemvreemde bijmengingen waargenomen bij de uitvoering van de boringen. Wel is ter hoogte van boring C09 een betonverharding aangetroffen. De grond kan worden beschouwd als onverdacht op het voorkomen van asbest. Bij het gebruik van de olie detectiepan is op het water geen film en/of verkleuring waargenomen.

Grondwater
Tijdens de boorwerkzaamheden is de grondwaterspiegel aangetroffen op circa 1,3 - 2,0 m-mv. Tabel 3.2 vat de resultaten van de in situ metingen tijdens de grondwaterbemonstering (8 mei 2019) samen.

Tabel 3.2 Resultaten grondwaterbemonstering

Peilbuis-nummer	Filterstelling (m-mv)	Grond-waterstand (m-mv)	Zuurgraad (pH)	Elektrisch geleidings-vermogen (EC; µS/cm)	Troebelheid (NTU)
Deellocatie A - Ontsluitingsweg (excl. brug)					
A08	2,0 - 3,0	1,10	6,87	1.080	98,3
Deellocatie B - Aansluiting op 1e Weteringsewal (wegberm)					
B05	1,8 - 2,8	1,92	6,92	1.360	24,1
Deellocatie C - Aan te leggen watergang					
C08	2,0 - 3,0	1,10	7,02	688	23,4
Deellocatie F - Gedempte sloot					
F02	2,0 - 3,0	1,10	6,62	679	38,9
Deellocatie G - Te realiseren woonhuis					
G07	2,5 - 3,5	0,97	6,99	1.427	9,1

In/aan het grondwater zijn zintuiglijk geen afwijkingen waargenomen. De in situ gemeten zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen (EC) van het grondwater wijken niet af van wat op basis van grondsoort en ligging van de locatie verwacht mag worden.

De gemeten troebelheid van het grondwater is ter plaatse van alle peilbuizen verhoogd ten opzichte van wat de norm (NEN 5744; 10 NTU) voorschrijft. Een verhoogde troebelheid kan leiden tot verhoogde analyseresultaten. Dit geldt met name voor minder complexe organische stoffen zoals minerale olie. Indien deze stoffen in verhoogde concentraties worden gemeten, kan een verhoogde troebelheid aanleiding zijn tot een heranalyse. Dit is hier niet het geval. Er is geen olie- of drijflaag waargenomen op het grondwater.

3.3.3 Waarnemingen waterbodem

De waterbodem ligt op een diepte van circa 0,5 tot 0,7 m beneden de waterspiegel. De diepte neemt vanaf de waterkant toe. De bovenste 15 tot 50 cm van de vaste waterbodem bestaat uit zwak zandige klei. Hieronder bestaat de vaste waterbodem voornamelijk matig grof, matig siltig zand. Er is geen slib aangetroffen. Voor een gedetailleerde beschrijving van de boorprofielen wordt verwezen naar bijlage IV.

In de waterbodem zijn zintuigelijke geen afwijkingen waargenomen.

4

CHEMISCH ONDERZOEK

4.1 Algemeen

De chemische analyses zijn uitgevoerd door Eurofins Analytico B.V. te Barneveld. De werkzaamheden zijn uitgevoerd volgens de in bijlage I genoemde kwaliteitsprotocollen.

4.2 Uitgevoerd chemisch onderzoek

Voor het bepalen van de bodemkwaliteit is onder andere gebruik gemaakt van de in tabel 4.1 vermelde standaard analysepakketten.

Tabel 4.1 Analysepakketten

Stofnaam/parameter	Analysepakket NEN 5740		Analysepakket NEN 5720 Regionale wateren (pakket A)
	Grond	Grondwater	Slib en vaste waterbodem
droge stof	+	-	+
organisch stofgehalte/lutum (< 2 µm)	+	-	+
metalen (Ba, Cd, Co, Cu, Hg, Pb, Mo, Ni, Zn)	+	+	+
polychloorbifynilen (PCB)[1]	+	-	+
polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)[2]	+	-	+
vluchtige aromatische koolwaterstoffen[3]	-	+	-
vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen[4]	-	+	-
minerale olie (GC; C10-C40)	+	+	+

Toelichting: + behoort tot analysepakket - behoort niet tot analysepakket

[1] PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 en 180.

[2] Antraceen, benzo(a)antraceen, benzo(k)fluoranteen, benzo(a)pyreen, chryseen, fenantreen, indeno(1,2,3-cd)pyreen, naftaleen en benzo(ghi)peryleen.

[3] Benzeen, tolueen, ethylbenzeen, som-xylenen (som o, m, p), styreen en naftaleen.

[4] Vinylchloride, 1,1-dichloortheen, dichloormethaan, trans-1,2-dichlooretheen, cis-1,2-dichloortheen, som 1,2-dichlooretheen, 1,1-dichloorethaan, chloroform, 1,1,1-trichloorethaan, tetrachloormethaan, 1,2-dichloorethaan, trichlooretheen, 1,2-dichloorpropaan, 1,1-dichloorpropaan, 1,3-dichloorpropaan, som dichloorpropanen, 1,1,2-trichloorethaan, tetrachlooretheen en bromoform.

De bovengrond vanaf maaiveld tot 20 cm is eveneens aanvullend geanalyseerd op OCB, pentachloorfenol en pentachloorbenzeen. Dit omdat uit het vooronderzoek is gebleken dat op de locatie in het verleden boomgaarden aanwezig zijn geweest. Ten behoeve van de voorgenomen bemaling van het grondwater bij de voorziene grondroerende werkzaamheden is het grondwater van peilbuis F02 aanvullend geanalyseerd op de parameters van het lozingspakket uitgebreid. Dit pakket bestaat uit de volgende parameters: arseen, ijzer, mangaan, fosfaat totaal, zwevende stof, chloride, sulfaat, chemisch zuurstof verbruik en stikstof volgens Kjeldahl.

4.2.1 Bodem

Grond

In tabel 4.2 zijn de uitgevoerde chemische analyses, inclusief een beknopte motivatie/toelichting, gegeven. De grond(meng)monsters zijn geselecteerd op basis van de verdeling over de deellocatie, de diepte, de grondsoort, de antropogene en/of zintuiglijk waargenomen bijmengingen en de beoogde representativiteit.

Tabel 4.2 Analyseprogramma grond

Monstercode	Traject in m-mv	Deelmonsters (traject m-mv)	Analyse	Motivatie/toelichting
Deellocatie A - Ontsluitingsweg (exclusief brug)				
A-MM1	0,00 - 0,20	A01 (0,00 - 0,20) A03 (0,00 - 0,20) A05 (0,00 - 0,20) A07 (0,00 - 0,20)	NEN 5740, OCB, pentachloorfenol en pentachloorbenzeen	bepalen milieuhygiënische kwaliteit bovengrond noordzijde, zintuiglijk schoon, klei
A-MM2	0,00 - 0,20	A09 (0,00 - 0,20) A11 (0,00 - 0,20) A13 (0,00 - 0,20) A14 (0,00 - 0,20)	NEN 5740, OCB, pentachloorfenol en pentachloorbenzeen	bepalen milieuhygiënische kwaliteit bovengrond midden/zuidzijde, zintuiglijk schoon, klei
A-MM3	0,20 - 0,50	A03 (0,20 - 0,50) A05 (0,20 - 0,50) A09 (0,20 - 0,50) A13 (0,20 - 0,50)	NEN 5740	bepalen milieuhygiënische kwaliteit bovengrond, zintuiglijk schoon, klei
A-MM4	0,70 - 2,00	A02 (0,70 - 1,00) A04 (1,00 - 1,50) A08 (1,50 - 2,00) A12 (1,00 - 1,50)	NEN 5740	bepalen milieuhygiënische kwaliteit ondergrond, zintuiglijk schoon, klei
AB-MM1	0,50 - 2,50	A08 (2,00 - 2,50) B01 (0,50 - 1,00) B05 (1,00 - 1,50)	NEN 5740	bepalen milieuhygiënische kwaliteit ondergrond, zintuiglijk schoon, zand
Deellocatie B - Aansluiting op 1e Weteringsewal (wegberm)				
B-MM1	0,00 - 0,50	B01 (0,00 - 0,50) B02 (0,00 - 0,50) B04 (0,00 - 0,50) B05 (0,00 - 0,50)	NEN 5740, chloride	bepalen milieuhygiënische kwaliteit bovengrond, zintuiglijk schoon, klei

Monstercode	Traject in m-mv	Deelmonsters (traject m-mv)	Analyse	Motivatie/toelichting
B-MM2	0,50 - 2,00	B03 (0,50 - 1,00) B03 (1,30 - 1,80) B05 (0,50 - 1,00) B05 (1,70 - 2,00)	NEN 5740	bepalen milieuhygiënische kwaliteit ondergrond, zintuiglijk schoon, klei
Deellocatie C - Aan te leggen watergang				
C-MM1	0,00 - 0,20	C01 (0,00 - 0,20) C03 (0,00 - 0,20) C05 (0,00 - 0,20) C07 (0,00 - 0,20)	NEN 5740, OCB, pentachloorfenol en pentachloorbenzeen	bepalen milieuhygiënische kwaliteit bovengrond, zintuiglijk schoon, klei
C-MM2	0,20 - 0,50	C02 (0,20 - 0,50) C04 (0,20 - 0,50) C06 (0,20 - 0,50) C07 (0,20 - 0,50)	NEN 5740	bepalen milieuhygiënische kwaliteit bovengrond, zintuiglijk schoon, klei
C-MM3	0,50 - 2,00	C01 (1,00 - 1,50) C03 (0,50 - 1,00) C03 (1,50 - 2,00)	NEN 5740	bepalen milieuhygiënische kwaliteit ondergrond, zintuiglijk schoon, klei
Deellocatie F - Gedempte sloot				
F-MM1	0,00 - 0,20	F01 (0,00 - 0,20) F02 (0,00 - 0,20) F03 (0,00 - 0,20) F04 (0,00 - 0,20)	NEN 5740, OCB, pentachloorfenol en pentachloorbenzeen	bepalen milieuhygiënische kwaliteit bovengrond, zintuiglijk schoon, klei
F-MM2	0,50 - 2,00	F01 (1,10 - 1,60) F02 (1,50 - 2,00) F03 (0,50 - 1,00) F04 (1,00 - 1,50)	NEN 5740	bepalen milieuhygiënische kwaliteit ondergrond, zintuiglijk schoon, klei
F-MM3	2,00 - 3,00	F02 (2,00 - 2,50) F02 (2,50 - 3,00)	NEN 5740	bepalen milieuhygiënische kwaliteit ondergrond, zintuiglijk schoon, zand
Deellocatie G - Te realiseren woonhuis				
G-MM1	0,00 - 0,20	G01 (0,00 - 0,20) G02 (0,00 - 0,20) G05 (0,00 - 0,20) G09 (0,00 - 0,20)	NEN 5740, OCB, pentachloorfenol en pentachloorbenzeen	bepalen milieuhygiënische kwaliteit bovengrond, zintuiglijk schoon, klei
G-M2	0,00 - 0,20	G06 (0,00 - 0,20)	NEN 5740, OCB, pentachloorfenol en pentachloorbenzeen	bepalen milieuhygiënische kwaliteit bovengrond, zintuiglijk schoon, zand
G-MM3	0,70 - 1,70	G03 (0,70 - 1,20) G03 (1,20 - 1,70) G07 (0,70 - 1,20) G07 (1,20 - 1,70)	NEN 5740	bepalen milieuhygiënische kwaliteit ondergrond, zintuiglijk schoon, klei

Monstercode	Traject in m-mv	Deelmonsters (traject m-mv)	Analyse	Motivatie/toelichting
G-MM4	1,70 - 3,00	G03 (1,70 - 2,00) G07 (1,70 - 2,00) G07 (2,50 - 3,00)	NEN 5740	bepalen milieuhygiënische kwaliteit bovengrond, zintuiglijk schoon, zand

De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage V.

Grondwater

In tabel 4.3 zijn de uitgevoerde chemische analyses inclusief een beknopte motivatie/toelichting weergegeven.

Tabel 4.3 Analyseprogramma grondwater

Monstercode	Peilbuisnummer	Filterstelling (m-mv)	Analyse	Motivatie/toelichting
Deellocatie A - Ontsluitingsweg (exclusief brug)				
A08-1-1	A08	2,0 - 3,0	standaard pakket NEN 5740	bepalen milieu hygiënische kwaliteit grondwater deellocatie A
Deellocatie B - Aansluiting op 1e Weteringsewal (wegberm)				
B05-1-1	B05	1,8 - 2,8	standaard pakket NEN 5740	bepalen milieu hygiënische kwaliteit grondwater deellocatie B
Deellocatie C - Aan te leggen watergang				
C08-1-1	C08	2,0 - 3,0	standaard pakket NEN 5740	bepalen milieu hygiënische kwaliteit grondwater deellocatie C
Deellocatie F - Gedempte sloot				
F02-1-1	F02	2,0 - 3,0	standaard pakket NEN 5740, lozingsparameters uitgebreid	bepalen milieu hygiënische kwaliteit grondwater deellocatie F
Deellocatie G - Te realiseren woonhuis				
G02-1-1	G07	2,5 - 3,5	standaard pakket NEN 5740	bepalen milieu hygiënische kwaliteit grondwater deellocatie G

De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage V.

4.2.2 Waterbodem

In tabel 4.4 zijn de uitgevoerde chemische analyses, inclusief een beknopte motivatie/toelichting, gegeven.

De waterbodem(meng)monsters zijn geselecteerd op basis van de verdeling over de deellocatie, de diepte, de grondsoort, de antropogene en/of zintuiglijk waargenomen bijmengingen en de beoogde representativiteit.

Tabel 4.4 Analyseprogramma waterbodem

Monstercode	Traject in m-mv	Deelmonsters (traject m-mv)	Analyse	Motivatie/toelichting
Deellocatie D - Aansluiting waterbodem op Linge				
D-MM1	0,50 - 1,20	D01 (0,60 - 1,10) D02 (0,50 - 1,00) D03 (0,70 - 1,20) D04 (0,70 - 1,20) D05 (0,70 - 1,20) D06 (0,70 - 1,20)	Pakket A: Standaard waterbodem regionale wateren	bepalen milieu hygiënische kwaliteit vaste waterbodem, zintuiglijk schoon, klei
Deellocatie E - Brug ontsluitingsweg				
E-MM1	0,40 - 1,25	E01 (0,40 - 0,65) E02 (0,55 - 0,75) E03 (0,70 - 1,20) E04 (0,55 - 0,70) E05 (0,75 - 1,25) E06 (0,45 - 0,65)	Pakket A: Standaard waterbodem regionale wateren	bepalen milieu hygiënische kwaliteit vaste waterbodem, zintuiglijk schoon, klei

De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage V.

4.3 Toetsingskader

De resultaten van het bodemonderzoek conform de NEN 5740 worden getoetst aan de ‘Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013’ [ref. 3] en/of het Besluit bodemkwaliteit en de bijbehorende Regeling [ref. 4 en 5] (generiek beleid). Ter indicatieve bepaling worden de resultaten van de grond tevens getoetst aan het Besluit bodemkwaliteit en de bijbehorende Regeling [ref. 4 en 5] (generiek beleid). Het onderzoek geeft een beeld van de bodemkwaliteit op de deellocatie dat voldoende is voor het toepassen van vrijkomende grond op of nabij dezelfde deellocatie (tijdelijk uitnemen).

Het onderzoek voor wat betreft de milieuhygiënische kwaliteit van de grond is geen geldig bewijsmiddel onder het Besluit bodemkwaliteit voor hergebruik elders (en kan alleen indicatief bepaald worden).

De resultaten van het verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720 worden getoetst aan het Besluit bodemkwaliteit. Een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720, zoals in het onderhavige onderzoek is uitgevoerd, is wél een geldig bewijsmiddel onder het Besluit bodemkwaliteit.

Voor een toelichting op de gehanteerde toetsingskaders wordt verwezen naar bijlage VII.

5

BESPREKING RESULTATEN

5.1 Bodem

Grond

De analyseresultaten zijn getoetst aan de 'Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013' [ref. 3] en de Regeling [ref. 5], behorende bij het Besluit bodemkwaliteit [ref. 4]. Ter bepaling van mogelijke hergebruikmogelijkheden van vrijkomende grond (toe te passen bodem) elders zijn de analyseresultaten van de (meng)monsters *indicatief* getoetst aan het Besluit bodemkwaliteit [ref. 4] en de bijbehorende Regeling [ref. 5] (generiek beleid).

In tabel 51 zijn de toetsingsresultaten van de grond weergegeven van die (meng)monsters waarin gehalten zijn gemeten die de achtergrondwaarde overschrijden.

Tabel 5.1 Toetsingsresultaten grond

Monstercode	Boring-nummer(s)	Traject (m-mv)	Zintuiglijke waarneming	> AW ≤ I	> I	Indicatieve toetsing Bbk*
Deellocatie A - Ontsluitingsweg (exclusief brug)						
A-MM1	0,00 - 0,20	A01 (0,00 - 0,20) A03 (0,00 - 0,20) A05 (0,00 - 0,20) A07 (0,00 - 0,20)	-	Nikkel (38) Koper (45) Cadmium (0,81) Kwik (0,17)	-	Altijd toepasbaar
A-MM2	0,00 - 0,20	A09 (0,00 - 0,20) A11 (0,00 - 0,20) A13 (0,00 - 0,20) A14 (0,00 - 0,20)	-	-	-	Altijd toepasbaar
A-MM3	0,20 - 0,50	A03 (0,20 - 0,50) A05 (0,20 - 0,50) A09 (0,20 - 0,50) A13 (0,20 - 0,50)	-	-	-	Altijd toepasbaar
A-MM4	0,70 - 2,00	A02 (0,70 - 1,00) A04 (1,00 - 1,50) A08 (1,50 - 2,00) A12 (1,00 - 1,50)	-	-	-	Altijd toepasbaar
AB-MM1	0,50 - 2,50	A08 (2,00 - 2,50) B01 (0,50 - 1,00) B05 (1,00 - 1,50)	-	Kobalt (16)	-	Altijd toepasbaar

Monstercode	Boring-nummer(s)	Traject (m-mv)	Zintuiglijke waarneming	> AW ≤ I	> I	Indicatieve toetsing Bbk*
Deellocatie B - Aansluiting op 1e Weteringsewal (wegberm)						
B-MM1	0,00 - 0,50	B01 (0,00 - 0,50) B02 (0,00 - 0,50) B04 (0,00 - 0,50) B05 (0,00 - 0,50)	-	-	-	Altijd toepasbaar
B-MM2	0,50 - 2,00	B03 (0,50 - 1,00) B03 (1,30 - 1,80) B05 (0,50 - 1,00) B05 (1,70 - 2,00)	-	Nikkel (35)	-	Altijd toepasbaar
Deellocatie C - Aan te leggen watergang						
C-MM1	0,00 - 0,20	C01 (0,00 - 0,20) C03 (0,00 - 0,20) C05 (0,00 - 0,20) C07 (0,00 - 0,20)	-	-	-	Altijd toepasbaar
C-MM2	0,20 - 0,50	C02 (0,20 - 0,50) C04 (0,20 - 0,50) C06 (0,20 - 0,50) C07 (0,20 - 0,50)	-	PAK (1,8)	-	Altijd toepasbaar
C-MM3	0,50 - 2,00	C01 (1,00 - 1,50) C03 (0,50 - 1,00) C03 (1,50 - 2,00)	-	-	-	Altijd toepasbaar
Deellocatie F - Gedempte sloot						
F-MM1	0,00 - 0,20	F01 (0,00 - 0,20) F02 (0,00 - 0,20) F03 (0,00 - 0,20) F04 (0,00 - 0,20)	-	-	-	Altijd toepasbaar
F-MM2	0,50 - 2,00	F01 (1,10 - 1,60) F02 (1,50 - 2,00) F03 (0,50 - 1,00) F04 (1,00 - 1,50)	-	Kwik (0,15) PAK (1,8)	-	Altijd toepasbaar
F-MM3	2,00 - 3,00	F02 (2,00 - 2,50) F02 (2,50 - 3,00)	-	-	-	Altijd toepasbaar
Deellocatie G - Te realiseren woonhuis						
G-MM1	0,00 - 0,20	G01 (0,00 - 0,20) G02 (0,00 - 0,20) G05 (0,00 - 0,20) G09 (0,00 - 0,20)	-	-	-	Altijd toepasbaar
G-M2	0,00 - 0,20	G06 (0,00 - 0,20)	-	-	-	Altijd toepasbaar
G-MM3	0,70 - 1,70	G03 (0,70 - 1,20) G03 (1,20 - 1,70) G07 (0,70 - 1,20)	-	Nikkel (33)	-	Altijd toepasbaar

Monstercode	Boring-nummer(s)	Traject (m-mv)	Zintuiglijke waarneming	> AW ≤ I	> I	Indicatieve toetsing Bbk*
		G07 (1,20 - 1,70)				
G-MM4	1,70 - 3,00	G03 (1,70 - 2,00) G07 (1,70 - 2,00) G07 (2,50 - 3,00)	-	-	-	Altijd toepasbaar

Toelichting:

(*n*) gemeten gehalte in mg/kg.ds;

- geen zintuiglijke afwijking/verhoogd gehalte/niet van toepassing;

om een uitspraak te doen over mogelijk hergebruik op de deellocatie of elders, wordt het volledige standaardpakket NEN 5740 beoordeeld.

Uit de resultaten is gebleken dat er in de grond ter plaatse van deellocaties A (ontsluitingsweg), B (aansluiting 1e Weteringsewal), C (aan te leggen watergang), F (gedempte sloot) en G (te realiseren woonhuis) maximaal licht verhoogde gehalten aan zware metalen (nikkel, kwik, kobalt, koper en cadmium) en PAK zijn gemeten. Deze gehalten zijn zowel gemeten in de boven- als ondergrond. Voor deellocaties A, B, C, F en G geldt dat zowel de boven- als ondergrond indicatief 'altijd toepasbaar' is.

Grondwater

De analyseresultaten zijn getoetst aan de 'Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013' [ref. 3]. In tabel 5.2 zijn de toetsingsresultaten van het grondwater weergegeven.

Tabel 5.2 Toetsingsresultaten grondwater

Peilbuisnummer	Filterstelling (m-mv)	> S ≤ I	> I
Deellocatie A - Ontsluitingsweg (exclusief brug)			
A08-1-1	2,0 - 3,0	barium (130)	-
Deellocatie B - Aansluiting op 1e Weteringsewal (wegberm)			
B05-1-1	1,8 - 2,8	barium (250)	-
Deellocatie C - Aan te leggen watergang			
C08-1-1	2,0 - 3,0	barium (110)	-
Deellocatie F - Gedempte sloot			
F02-1-1	2,0 - 3,0	barium (150)	-
Deellocatie G - Te realiseren woonhuis			
G07-1-1	2,5 - 3,5	barium (150)	-

Toelichting:

- geen verhoogd gehalte;

(*n*) gemeten gehalte in µg/l.

In het grondwater zijn maximaal licht verhoogde gehalten aan barium gemeten. Dit betreft waarschijnlijk een natuurlijk verhoogd gehalte. Ten behoeve van de voorgenomen bemaling van het grondwater ter hoogte van de rioolwerkzaamheden is het grondwater uit peilbuis F02 aanvullend geanalyseerd op de parameters van het lozingspakket uitgebreid.

De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage X.

5.2 Waterbodem

De analyseresultaten van de waterbodemmonsters zijn getoetst aan de 'Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013' [ref. 3]. In tabel 5.3 zijn de toetsingsresultaten van de grondwatermonsters opgenomen.

Tabel 5.3 Toetsingsresultaten waterbodem

Monster (traject)[1]	Deelmonsters (traject)[1]	Ontvangende bodem (T1)	Ontvangende waterbodem (T3)	Verspreiden op aangrenzend perceel (T5)
Deellocatie D - Aansluiting waterbodem op Linge				
D-MM1 (0,50 - 1,20)	D01 (0,60 - 1,10) D02 (0,50 - 1,00) D03 (0,70 - 1,20) D04 (0,70 - 1,20) D05 (0,70 - 1,20) D06 (0,70 - 1,20)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar
Deellocatie E - Brug ontsluitingsweg				
E-MM1 (0,40 - 1,25)	E01 (0,40 - 0,65) E02 (0,55 - 0,75) E03 (0,70 - 1,20) E04 (0,55 - 0,70) E05 (0,75 - 1,25) E06 (0,45 - 0,65)	altijd toepasbaar	altijd toepasbaar	verspreidbaar

Uit de resultaten blijkt dat de vaste waterbodem van klei ter plaatse van deellocatie D en E 'altijd toepasbaar' is als land- of waterbodem en 'verspreidbaar' is op aangrenzende percelen.

5.3 Veiligheidsklasse (ontwerpfase)

De bepaling van de veiligheidsklasse heeft plaatsgevonden conform CROW-publicatie 400 [ref. 9], tweede herziene druk, door middel van toetsing van de gemeten gehalten aan de SRC (Serious Risk Concentration) waarden. Deze toetsing geeft een *indicatie* van de gezondheidsrisico's met bijbehorende maatregelen. Hierbij is gebruik gemaakt van de webapplicatie 'Bepaling veiligheidsklasse', die gebaseerd is op de CROW-publicatie 400 en heeft tot doel om op basis van informatie over verontreinigingen en omstandigheden de juiste veiligheidsklasse te bepalen.

Maatregelen voor het werken in en met verontreinigde bodem of baggerspecie worden genomen op basis van de risico's die voortvloeien uit het werk. Welke maatregelen nodig zijn voor het werken in en met verontreinigde bodem of baggerspecie wordt medebepaald op basis van de vastgestelde veiligheidsklasse, de locatie, de blootstellingsduur en blootstellingsroute, en de geïdentificeerde risico's. De te nemen maatregelen vanuit de veiligheidsklasse zijn aanvullend op de standaardmaatregelen vanuit de basishygiëne.

Er is een nieuw stelsel van risicoklassen opgesteld, gebaseerd op ervaringen van de laatste jaren. Er is daarbij onderscheid gemaakt in vluchtige en niet-vluchtige stoffen. In afbeelding 5.1 is deze verkort weergegeven.

Afbeelding 5.1 Risicoklassen

niet vluchtig	vluchtig
Oranje Niet vluchtig 75% ≤ SRC_{arbo}≤ 100% SRC_{arbo}	Oranje Vluchtig > Tussenwaarde ≤ Interventiewaarde (Tussenwaarde = Achtergrondwaarde of streefwaarde + Interventiewaarde / 2)
Rood Niet vluchtig SRC > 100% + CM ≤ 1.000 mg/kg of CM ≤ 1.000 µg/l	Rood Vluchtig > Interventiewaarde + voldoende ventilatie in de werksituatie (op basis van formule van Ingen)
Zwart Niet vluchtig SRC > 100 % + CM > 1.000 mg/kg of CM > 1.000 µg/l of Asbest > 100 mg/kg d.s gewogen gemiddelde of respirabele asbestvezels > 10 mg/kg d.s.g.g.	Zwart Vluchtig > Interventiewaarde + mogelijk onvoldoende ventilatie in de werksituatie (op basis van formule van Ingen) of CM-stoffen

Bron: CROW-publicatie 400

Uit de resultaten van het onderhavige onderzoek blijkt dat voor geen van de parameters de interventiewaarde wordt overschreden. Voor de bepaling van de maatregelen veiligheidsklasse heeft enkel toetsing van het betreffende (meng)monster en de bepaling plaatsgevonden indien er sprake is van een overschrijding van de achtergrondwaarde (> Aw).

In tabel 5.6 is op het niveau van monsterneming de veiligheidsklasse (ontwerpfase) weergegeven.

Tabel 5.6 Veiligheidsklasse (ontwerpfase)

Monstercode	Boring/steek (traject)	Stof(fen) > Aw	Veiligheidsklasse (ontwerpfase)
A-MM1 (bodem)	A01 (0,00 - 0,20) A03 (0,00 - 0,20) A05 (0,00 - 0,20) A07 (0,00 - 0,20)	Nikkel Koper Cadmium Kwik	geen veiligheidsklasse van toepassing
AB-MM1 (bodem)	A08 (2,00 - 2,50) B01 (0,50 - 1,00) B05 (1,00 - 1,50)	Kobalt	geen veiligheidsklasse van toepassing
B-MM2 (bodem)	B03 (0,50 - 1,00) B03 (1,30 - 1,80) B05 (0,50 - 1,00) B05 (1,70 - 2,00)	Nikkel	geen veiligheidsklasse van toepassing
C-MM2 (bodem)	C02 (0,20 - 0,50) C04 (0,20 - 0,50) C06 (0,20 - 0,50) C07 (0,20 - 0,50)	PAK	geen veiligheidsklasse van toepassing
D-MM1 (waterbodem)	D01 (0,60 - 1,10) D02 (0,50 - 1,00) D03 (0,70 - 1,20) D04 (0,70 - 1,20) D05 (0,70 - 1,20) D06 (0,70 - 1,20)	Nikkel	geen veiligheidsklasse van toepassing

Monstercode	Boring/steek (traject)	Stof(fen) > Aw	Veiligheidsklasse (ontwerpfase)
E-MM1 (waterbodem)	E01 (0,40 - 0,65) E02 (0,55 - 0,75) E03 (0,70 - 1,20) E04 (0,55 - 0,70) E05 (0,75 - 1,25) E06 (0,45 - 0,65)	Nikkel	geen veiligheidsklasse van toepassing
F-MM2 (bodem)	F01 (1,10 - 1,60) F02 (1,50 - 2,00) F03 (0,50 - 1,00) F04 (1,00 - 1,50)	Kwik PAK	geen veiligheidsklasse van toepassing
G-MM3	G03 (0,70 - 1,20) G03 (1,20 - 1,70) G07 (0,70 - 1,20) G07 (1,20 - 1,70)	Nikkel	geen veiligheidsklasse van toepassing

De bepaling van de veiligheidsklasse (ontwerpfase) middels de rekenmodule van de CROW-publicatie 400 van de betreffende monsters zijn opgenomen in bijlage VIII. Hierbij is getoetst aan de maximaal gemeten gehalten. Hieruit is gebleken dat voor zowel bodem als de waterbodem geen veiligheidsklasse van toepassing is.

Opgemerkt wordt dat de resultaten gevalideerd dienen te worden door een Middelbaar- of Hogere Veiligheidskundige. Tijdens de uitvoering van werken moet men bedacht zijn op afwijkingen. Zo nodig moet de veiligheidsklasse tijdens het werk worden bijgesteld.

6

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

6.1 Algemeen

In opdracht van ProRail is door Witteveen+Bos een verkennend (water)bodemonderzoek conform de NEN 5740 [ref. 1] respectievelijk de NEN 5720 [ref. 2] uitgevoerd.

6.2 Aanleiding en doel

Aanleiding tot het uitvoeren van een verkennend (water)bodemonderzoek conform de NEN 5740 en NEN 5720 is het voornemen van ProRail om de bestaande Niet Actief Beveiligde Overweg(en) op de kilometrages 7.297 en 7.425 te Elst op te heffen. Om de NABO's te kunnen opheffen, dient een alternatieve ontsluiting gerealiseerd te worden. Deze nieuwe ontsluitingsweg zal aan de westzijde van de NABO gerealiseerd worden richting het noorden. Verder doorkruist de nieuwe ontsluitingsweg de rivier de Linge middels een brug en sluit de weg aan op de 1e Weteringsewal.

Het doel van het uitvoeren van het bodemonderzoek is meerledig, te weten:
- het vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) en de waterbodem;
- bepalen of de actuele milieuhygiënische kwaliteit voldoet aan het huidige en toekomstige gebruik van de onderzoekslocatie;
- bepalen of het aannemelijk kan worden geacht of er risico's voor de volksgezondheid en/of milieu aanwezig zijn;
- bepalen of de milieuhygiënische kwaliteit een belemmering zou kunnen vormen voor de voorgenomen werkzaamheden.

Met de onderzoeksresultaten kan beoordeeld worden of er een wettelijke grondslag bestaat tot het uitvoeren van een nader onderzoek.

Het bodemonderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5740 en de NEN 5720. De interpretatie van de onderzoeksresultaten heeft plaatsgevonden aan de hand van de 'Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013' [ref. 3] en het Besluit bodemkwaliteit en de bijbehorende Regeling [ref. 4 en 5].

6.3 Conclusies

In de onderstaande sub-paragrafen wordt per matrix (grond, grondwater en waterbodem) de resultaten van het uitgevoerde onderzoek samengevat.

6.3.1 Bodem

Grond
Uit de resultaten is gebleken dat er in de grond ter plaatse van deellocaties A, B, C, F en G maximaal licht verhoogde gehalten aan zware metalen (nikkel, kwik, kobalt, koper en cadmium) en PAK zijn gemeten. Er zijn geen verhoogde gehalten aan bestrijdingsmiddelen gemeten. De gedempte sloot is niet in het veld- en chemisch onderzoek aangetoond. Voor deellocaties A, B, C, F en G geldt dat zowel de boven- als ondergrond indicatief 'altijd toepasbaar' is.

Voor alle deellocaties geldt dat er geen bodemvreemde bijmengingen zijn aangetroffen. Op basis van de resultaten kan worden geconcludeerd dat de grond maximaal licht verontreinigd is.

Grondwater
Uit de resultaten blijkt dat er maximaal licht verhoogde gehalten aan barium zijn gemeten. Van de overige gemeten parameters wordt de streefwaarde niet overschreden.

Op basis van de bovenstaande resultaten kan worden geconcludeerd dat de actuele milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) voldoet aan het huidige en toekomstige gebruik van de onderzoekslocatie en geen belemmering vormt voor de voorgenomen werkzaamheden.

6.3.2 Waterbodem

Uit de resultaten is gebleken dat de vaste waterbodem van klei ter plaatse van deellocatie D en E 'altijd toepasbaar' is op landbodem of waterbodem. De waterbodem is 'verspreidbaar' op aangrenzende percelen. De kwaliteit van de waterbodem vormt geen belemmering voor de voorgenomen werkzaamheden.

6.3.3 Toetsing onderzoekshypotheses en -inspanningen

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek zijn deellocaties onderscheiden en zijn onderzoekshypotheses en -strategieën gedefinieerd die als meest doelmatig worden beoordeeld om de actuele milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem vast te stellen. Op basis van de resultaten van het onderhavige onderzoek zijn de vooraf gestelde onderzoekshypotheses en -inspanningen juist en doelmatig gebleken voor het vaststellen van de actuele milieuhygiënische kwaliteit van de bodem.

Voor het onderzoek van de waterbodem is met het uitgevoerde veld- en chemisch onderzoek voldaan aan de benodigde onderzoeksinspanning en de hoeveelheid analyses conform de NEN 5720 en de NEN 5740.

6.3.4 Veiligheidsklasse (ontwerpfase)

Uit de resultaten van het onderhavige onderzoek blijkt dat voor diverse parameters de achtergrondwaarde wordt overschreden. Voor de bepaling van de maatregelen veiligheidsklasse heeft enkel toetsing van het betreffende (meng)monster en de bepaling plaatsgevonden indien er sprake is van een overschrijding van de Achtergrondwaarde (> Aw). Op basis van de resultaten van de rekenmodule van de CROW-publicatie 400 is vastgesteld dat geen veiligheidsklasse van toepassing is. Gesteld kan worden dat de vastgestelde (water)bodemkwaliteit geen risico vormt voor de volksgezondheid en/of het milieu, dan wel de voorgenomen werkzaamheden.

Opgemerkt wordt dat de resultaten gevalideerd dienen te worden door een Middelbaar- of Hogere Veiligheidskundige. Tijdens de uitvoering van werken moet men bedacht zijn op afwijkingen. Zo nodig moet de veiligheidsklasse tijdens het werk worden bijgesteld.

6.4 Aanbevelingen

6.4.1 Bodem

De onderzoeksresultaten geven geen aanleiding tot het uitvoeren van nader of aanvullend milieuhygiënisch bodemonderzoek.

Ten aanzien van de hergebruikmogelijkheden van bij werkzaamheden vrijkomende grond kan de volgende prioritering worden gesteld en zijn een aantal aandachtspunten benoemd:

- vrijkomende grond kan onder het Besluit bodemkwaliteit, indien civieltechnisch mogelijk, worden terug geplaatst (tijdelijk uitnemen);
- het verdient de uitdrukkelijke voorkeur om de werkzaamheden met een gesloten grondbalans uit te voeren;
- voor toepassing van grond buiten de reikwijdte van de Nota bodembeheer en de bodemkwaliteitskaarten van de gemeente Overbetuwe/regio MRA moet een partijkeuring conform BRL SIKB 1000, protocol 1001 worden uitgevoerd om de bestemming van de vrijkomende grond vast te stellen. Deze keuring is een geldig bewijsmiddel onder het Besluit bodemkwaliteit en is noodzakelijk voor de toepassing elders. Voorafgaand aan de toepassing van de grond elders moet minimaal 5 dagen voorafgaand aan de toepassing bij het Meldpunt Bodemkwaliteit een Meldingsformulier Besluit bodemkwaliteit worden verzorgd.

Aandachtspunt is dat het onderzoek is opgestart voor het de inwerkingtreding van het Tijdelijk Handelingskader PFAS. Tijdens het bodemonderzoek ter hoogte van deellocatie G was het Tijdelijk Handelingskader PFAS wel van kracht. In overleg met de opdrachtgever is besloten geen PFAS mee te nemen. Wel heeft Witteveen+Bos indicatief één mengmonster van de bovengrond ter plaatse van deellocatie G ingezet voor analyse op PFAS. Het resultaat hiervan (analysecertificaat) zal separaat worden aangeleverd bij ProRail.

6.4.2 Waterbodem

Voor waterbodem betreft het uitgevoerde onderzoek een geldig bewijsmiddel onder het Besluit bodemkwaliteit.

7

REFERENTIES

1 NEN 5740+A1 - Bodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, april 2016.
2 NEN 5720 - Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, november 2009.
3 'Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013', Staatscourant 2013, nr. 16675, 27 juni 2013.
4 Besluit van 22 november 2007, houdende regels inzake de kwaliteit van de bodem (Besluit bodemkwaliteit), Staatsblad, 2007, nr. 469.
5 Regeling van 13 december 2007, houdende regels voor de uitvoering van de kwaliteit van de bodem (Regeling bodemkwaliteit), nr. DJZ2007124397, Staatscourant, 20 december 2007, nr. 247.
6 NEN 5725 - Bodem- Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch bodeonderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, oktober 2017.
7 NEN 5717 - Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, november 2009.
8 Vooronderzoek agrarische ontsluiting spoorverbinding Elst, Witteveen+Bos, 108505/19-001.569, 30 januari 2019.
9 CROW publicatie 400 – Werken in en met verontreinigde bodem, tweede druk 20 december 2017.

Bijlage(n)

BIJLAGE: KWALITEITSBORGING

Kwaliteitsborging

Het veldwerk ter plaatse van deellocaties A t/m F is uitgevoerd door Lankelma Geotechniek Zuid B.V. Het veldwerk is uitgevoerd onder het BRL SIKB 2000 procescertificaat van Lankelma Geotechniek Zuid B.V. Het toepassingsgebied van genoemde certificering betreft:

- 'plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen' conform protocol 2001;
- 'het nemen van grondwatermonsters' conform protocol 2002;
- 'veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek' conform protocol 2003.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd op 25 april, 30 april en 7 mei 2019 door bij Rijkswaterstaat Leefomgeving, in het kader van het Besluit bodemkwaliteit, geregistreerde medewerkers van Lankelma Geotechniek Zuid B.V.:

- protocol 2001: de heer W.M.J Vogels, de heer C.B. Renders en de heer T.J.H. van der Staak;
- protocol 2002: de heer C.B. Renders en de heer T.J.H. van der Staak;
- protocol 2003: de heer W.M.J. Vogels en de heer T.J.H. van der Staak.

Het procescertificaat van Lankelma Geotechniek Zuid B.V. en het hierbij behorende keurmerk zijn uitsluitend van toepassing op de activiteiten betreffende de monsterneming en de overdracht van de monsters, inclusief de daarbij behorende veldwerkregistratie, aan een erkend laboratorium.

Het veldwerk ter plaatse van deellocatie G is uitgevoerd door VCMI N.V. Het veldwerk is uitgevoerd onder het BRL SIKB 2000 procescertificaat van VCMI N.V. Het toepassingsgebied van genoemde certificering betreft:

- 'plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen' conform protocol 2001;
- 'het nemen van grondwatermonsters' conform protocol 2002.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd op 29 augustus en 6 september 2019 door bij Rijkswaterstaat Leefomgeving, in het kader van het Besluit bodemkwaliteit, geregistreerde medewerkers van VCMI N.V.:

- protocol 2001: de heer R.W.M. Meister;
- protocol 2002: de heer R.W.M. Meister.

Het procescertificaat van VCMI N.V. en het hierbij behorende keurmerk zijn uitsluitend van toepassing op de activiteiten betreffende de monsterneming en de overdracht van de monsters, inclusief de daarbij behorende veldwerkregistratie, aan een erkend laboratorium.

Jegens ProRail (opdrachtgever) zijn Witteveen+Bos, VCMI N.V. en Lankelma Geotechniek Zuid B.V. volledig onafhankelijk, waardoor binnen deze opdracht sprake is van de vereiste functiescheiding.

Het chemisch onderzoek is uitgevoerd door Eurofins Analytico B.V. te Barneveld dat geaccrediteerd is volgens de door de Raad voor Accreditatie gestelde criteria voor testlaboratoria conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 onder nummer L 010. Eurofins Analytico B.V. is door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat erkend voor het uitvoeren van analyses op grond en grondwater onder AS3000.

Onderhavig project is uitgevoerd onder één of meerdere van onderstaande certificeringen van Witteveen+Bos. In de hoofdtekst is aangegeven welke certificeringen op dit onderzoek van toepassing zijn.

ISO 9001

Onze diensten binnen de werkvelden van water, infrastructuur, ruimte, milieu en bouw zijn gecertificeerd volgens de ISO 9001. Deze certificering heeft betrekking op de procedures die wij toepassen voor kwaliteitsborging, document- en gegevensbeheer, management van middelen en personeel en het doorvoeren van verbeteringen.

VCA**

Witteveen+Bos voldoet aan de veiligheidsmanagementnorm VCA**.

Milieukundige begeleiding bij bodemsaneringen

Witteveen+Bos is gecertificeerd voor het verzorgen van milieukundige begeleiding conform de BRL SIKB 6000 (Milieukundige begeleiding van (water)bodemsaneringen, ingrepen in de waterbodem en nazorg). Deze certificering is van toepassing op:

- milieukundige begeleiding landbodemsanering met conventionele methoden en nazorg conform protocol 6001 (processturing en/of verificatie);
- milieukundige begeleiding van landbodemsanering met in situ methoden en nazorg conform protocol 6002 (processturing en/of verificatie).

VKB

Witteveen+Bos is lid en mede oprichter van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB). Deze vereniging heeft als doel kwaliteitsborging en continue verbetering van milieutechnisch bodemonderzoek. Deze doelstelling wordt onder meer bereikt door het ontwikkelen en uitgeven van onderzoeksprotocollen. Deze protocollen zijn gebaseerd op vigerende normen en richtlijnen en voorzien onder meer in de uitvoering van interne controles, waarbij de kwaliteit en reproduceerbaarheid van metingen en waarnemingen wordt getoetst.

Chemisch onderzoek

Witteveen+Bos besteedt het chemisch onderzoek uit aan laboratoria die beschikken over een accreditatie volgens NEN-EN-ISO 17025 voor de betreffende analyses. De laboratoria zijn tevens door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat erkend voor het uitvoeren van analyses onder AP04 en AS3000.

Veldonderzoek bij milieuhygiënisch bodemonderzoek en monsternemingen in het kader van het Besluit bodemkwaliteit

Witteveen+Bos besteedt het veldonderzoek uit aan gespecialiseerde (veldwerk)bureaus met specialistisch personeel die door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat gecertificeerd zijn voor het uitvoeren van veldwerk en bemonsteringen in het kader van het Besluit bodemkwaliteit. Hierbij gaat het om de werkzaamheden die vallen onder de BRL SIKB 1000 (Monsterneming voor partijkeuringen), de BRL SIKB 2000 (Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek) en de BRL SIKB 2100 (Mechanisch boren). Deze certificeringen zijn van toepassing op:

- monsterneming voor partijkeuringen van grond en baggerspecie conform protocol 1001;
- monsterneming voor partijkeuringen niet-vormgegeven bouwstoffen conform protocol 1002;
- monsterneming voor partijkeuringen vormgegeven bouwstoffen conform protocol 1003;
- plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen conform protocol 2001;
- het nemen van grondwatermonsters conform protocol 2002;
- veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek conform protocol 2003;
- maaiveldinspectie en monsterneming van asbest in bodem conform protocol 2018;
- mechanisch boren conform protocol 2101.

II

BIJLAGE: VOORONDERZOEK

Witteveen + Bos

Agrarische ontsluiting spoorverbinding Elst

Rapportage vooronderzoek (water)bodem

Gemeente Overbetuwe

30 januari 2018

Project	Agrarische ontsluiting spoorverbinding Elst
Opdrachtgever	Gemeente Overbetuwe
Document	Rapportage vooronderzoek (water)bodem
Status	Definitief
Datum	30 januari 2018
Referentie	108505/19-001.569
Projectcode	108505
Projectleider	ing. S.G. Wetzels
Projectdirecteur	ir. drs. J.L.C.M. van Daelen
Auteur(s)	R. Scholten MSc
Gecontroleerd door	A.G.C. Goselink
Goedgekeurd door	ing. S.G. Wetzels
Paraaf	

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

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

© Witteveen+Bos

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

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 5

1.1 Aanleiding en doel 5

1.2 Kwaliteitsborging 5

1.3 Leeswijzer 5

2 VOORONDERZOEK 6

2.1 Algemeen 6

2.2 Beschrijving onderzoekslocatie en werkzaamheden 6

2.2.1 Onderzoekslocatie 7
2.2.2 Voorgenomen werkzaamheden 7

2.3 Beschrijving historische informatie 8

2.4 Beschrijving waterbodem 9

2.5 Beschikbare informatie (water)bodemkwaliteit 9

2.5.1 Bodemloket 10
2.5.2 Prorail 10
2.5.3 Waterschap Rivierenland 11
2.5.4 Provincie Gelderland 11
2.5.5 Gemeente Overbetuwe 11
2.5.6 Atlas Gelderland 11
2.5.7 Eerder uitgevoerde bodemonderzoeken en -saneringen 12
2.5.8 Beschrijving vigerend bodembeleid 12

2.6 Bodemopbouw en geohydrologie 14

2.7 Financieel-juridische situatie 15

2.8 Onderzoekshypotheses 16

3 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN 19

3.1 Algemeen 19

3.2 Aanleiding en doel 19

3.3 Conclusies 19

3.4 Aanbevelingen 19

4 REFERENTIES 21

	Laatste pagina	20

Bijlage(n)

		Aantal pagina's
I	Lokale situatie	1
II	Bodemkwaliteitskaarten	44
III	Rapportages Bodemloket	2
IV	Overzicht bodemlocaties Bodemloket	1
V	Overzicht deellocaties	1

1

INLEIDING

In opdracht van ProRail is door Witteveen+Bos een vooronderzoek bodem en waterbodem conform de NEN 5725 [ref. 1] respectievelijk de NEN 5717 [ref. 2] uitgevoerd.

1.1 Aanleiding en doel

Aanleiding tot het uitvoeren van een vooronderzoek NEN 5725 en NEN 5717 is het voornemen van ProRail om de bestaande Niet Actief Beveiligde Overweg(en) (hierna: NABO) op de kilometrages 7.297 en 7.425 te Elst op te heffen. Om de NABO's te kunnen opheffen, dient een alternatieve ontsluiting gerealiseerd te worden. Deze nieuwe ontsluitingsweg zal aan de westzijde van de NABO gerealiseerd worden richting het noorden. Verder doorkruist de nieuwe ontsluitingsweg de rivier Linge middels een brug en sluit aan op de 1e Weteringsewal op de locatie waar het toekomstige viaduct zal aansluiten.

Bodem
Het doel van het vooronderzoek is inzicht krijgen in de mogelijke aanwezigheid van verontreinigingen op de onderzoekslocatie. Hierbij wordt een inschatting gemaakt van de aard, mate, oorzaak en ligging van mogelijke verontreinigingen. Ook kunnen de resultaten van het vooronderzoek worden gebruikt bij de interpretatie van de resultaten van het bodemonderzoek.

Waterbodem
Het doel van de vooronderzoek is een uitspraak te doen over de verwachte milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem, de daaruit vrijkomende baggerspecie en eventueel overige relevante gegevens (aanwezigheid kwetsbare objecten en obstakels op de locatie en in de directe omgeving). De verzamelde informatie wordt geanalyseerd, geïnterpreteerd en gerapporteerd.

1.2 Kwaliteitsborging

Dit project is uitgevoerd volgens het kwaliteitssysteem van Witteveen+Bos dat gecertificeerd is conform ISO 9001.

1.3 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd:
- vooronderzoek (hoofdstuk 2);
- conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 3);
- referenties (hoofdstuk 4).

2

VOORONDERZOEK

2.1 Algemeen

Voorafgaand aan het uitvoeren van een verkennend (water)bodemonderzoek conform de NEN 5740 [ref. 3] respectievelijk de NEN 5720 [ref. 4] dient een vooronderzoek conform de NEN 5725 [ref. 1] respectievelijk de NEN 5717 [ref. 2] uitgevoerd te worden. De norm voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek (NEN 5725) onderscheidt zeven verschillende aanleidingen. De specifieke aanleiding voor dit onderzoek betreft:

- een toetsing van het gebruik van de bodemkwaliteitskaarten bij te ontgraven grond en het toepassen van grond (aanleiding F) en
- het opstellen van een hypothese over de bodemkwaliteit bij tijdelijke uitplaatsing en bij overig projectmatig grondverzet ten behoeve van het inschatten van arbeidshygiënische risico's (aanleiding G).

Het vooronderzoek heeft zich specifiek gericht op de onderzoekslocatie met een zone van 25 m buiten de projectcontour van het onderzoeksgebied waar (graaf)werkzaamheden zullen plaatsvinden.

In navolgende paragrafen is de met het vooronderzoek verkregen informatie uitgewerkt:

- beschrijving onderzoekslocatie, inclusief werkzaamheden (paragraaf 2.2);
- beschrijving historische informatie (paragraaf 2.3);
- beschikbare informatie bodemkwaliteit (paragraaf 2.4);
- bodemopbouw en geohydrologie (paragraaf 2.5);
- financieel-juridische situatie (paragraaf 2.6).

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek zijn in paragraaf 2.7 de onderzoekshypotheses en -strategieën opgesteld voor het uitvoeren van het verkennend (water)bodemonderzoek.

Er is ten behoeve van het vooronderzoek, in afwijking op de norm, geen terreinverkenning uitgevoerd, vanwege de beperkte meerwaarde. De locatie is immers gelegen op privaat terrein en ingesloten door het spoor en de Linge. Daarnaast betreft de aangrenzende 1e Weteringsewal een openbare weg die goed in beeld is gebracht met Google Streetview. Ook is er in dit rapport geen korte beschrijving van archeologische waarden en niet gesprongen conventionele explosieven (CE) opgenomen, omdat deze separaat gerapporteerd worden.

2.2 Beschrijving onderzoekslocatie en werkzaamheden

Deze paragraaf geeft inzicht in de onderzoekslocatie, inclusief huidig en toekomstig gebruik, en de voorgenomen werkzaamheden.

2.2.1 Onderzoekslocatie

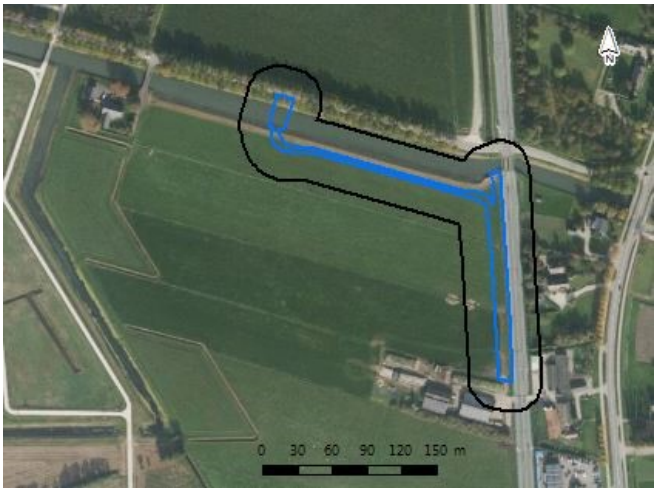
In tabel 2.1 zijn de belangrijkste gegevens opgenomen. De ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven op de regionale situatie in bijlage I. In afbeelding 2.1 is de (globale) contour van de onderzoekslocatie weergegeven.

Tabel 2.1 Algemeen

ligging locatie	ten noorden van de kern van Elst (Rijksweg Noord)
gemeente	Overbetuwe
topografische aanduiding	kaartblad 40-West
coördinaten RD (middelpunt)	x = 187.075, y = 438.228
oppervlakte onderzoekslocatie	circa 3.500 m^2 (26.000 m^2 inclusief bufferzone van 25 meter)
waterschap	Rivierenland
regionale grondwaterstroming	westelijk gericht
gebruik locatie:	
- voormalig	agrarisch en watergang
- huidig	agrarisch en watergang
- toekomstig	agrarische ontsluitingsweg met watergang

De onderzoekslocatie is niet in een waterwin-, grondwaterbeschermingsgebied of boringsvrije zone gelegen. De onderzoekslocatie is gelegen in het beheersgebied van waterschap Rivierenland.

Afbeelding 2.1 (Globale) contour onderzoekslocatie - blauw gemarkeerd met de bufferzone (25 m) in zwart



Bron: Esri Nederland

2.2.2 Voorgenomen werkzaamheden

De werkzaamheden hebben betrekking op het voornemen van ProRail om de bestaande NABO op de kilometrages 7.297 en 7.425 te Elst op te heffen. Om de NABO's te kunnen opheffen, dient er een alternatieve ontsluiting gemaakt te worden. Deze weg loopt ongeveer van de westzijde van de NABO 7.297 richting het noorden, kruist de Linge middels een brug en sluit aan op de 1e Weteringsewal op de locatie waar het toekomstige viaduct over het spoor zal aansluiten.

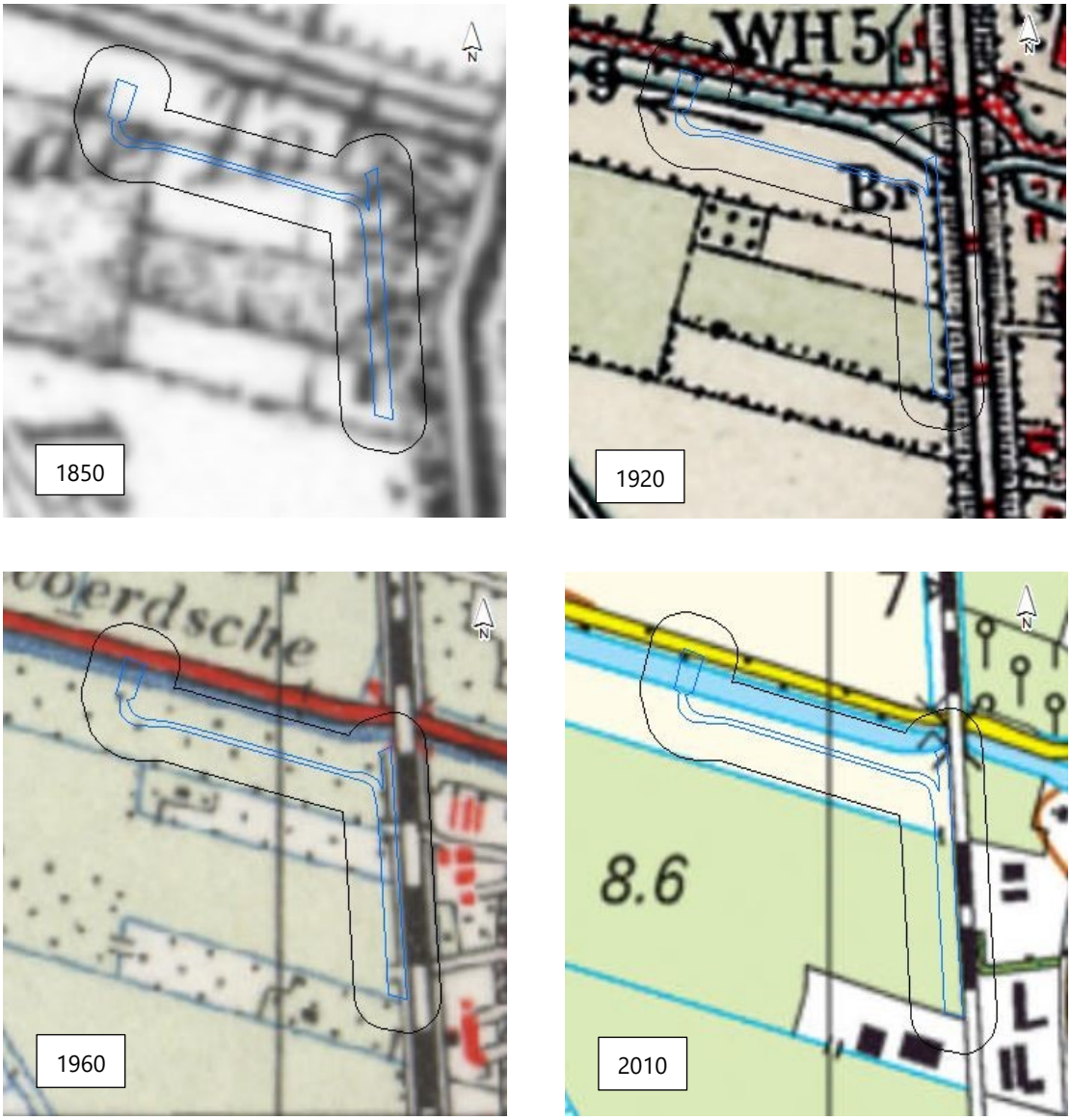
De volgende (ontgravings)werkzaamheden zijn voorgenomen:

- de aanleg van een ontsluitingsweg op een bestaande akker (verwachte maximale ontgravingsdiepte 1,0 m-mv);
- de aanleg van een brug over de Linge die de ontsluitingsweg verbindt met de 1e Weteringsewal (verwachte maximale ontgravingsdiepte 3,0 m-mv);
- de aanleg van een watergang tussen de toekomstige ontsluitingsweg en het spoor, welke aansluit op de bestaande watergang (beek) de Linge (verwachte maximale ontgravingsdiepte 3,0 m-mv).

2.3 Beschrijving historische informatie

Om inzicht te krijgen in de ontwikkeling van de onderzoekslocatie zijn diverse historische topografische (militaire) kaarten geraadpleegd. In afbeelding 2.2 is een uitsnede van de historische kaarten weergegeven met daarop de onderzoekslocatie in het rood omkaderd.

Afbeelding 2.2 Topografische kaarten uit 1850 tot 2010 met daarop de ligging van het onderzoeksgebied aangegeven (blauw)



Bron: Topografische atlas van Nederland

Al voor 1850 stroomt de Linge ten noorden van Elst. Ook de weg van Elst naar Arnhem is in 1850 dan al aanwezig met lintbebouwing. Rond 1920 wordt de spoorweg aangelegd. Een kleine 10 jaar later (rond 1930) verschijnen er boomgaarden in het noordelijke en zuidelijke deel van het onderzoeksgebied. Eind 1970 verandert het landgebruik binnen het onderzoeksgebied opnieuw. De boomgaarden maken plaats voor grasland en akkerbouw, sloten worden gedempt en er vindt schaalvergroting plaats. Binnen het onderzoeksgebied wordt één sloot gedempt (rond 1975).

Eind 1970 verschijnen de eerste contouren van de boerderij aan de zuidzijde van het onderzoeksgebied. Rond 1995 wordt de boerderij fors uitgebreid. Relatief recent, in 2010, is er een grote nieuwbouwwijk ten oosten van het spoor verrezen.

Spoorlijn Arnhem-Nijmegen

De spoorlijn Arnhem-Nijmegen is aangelegd in 1879 en heeft een lengte van ongeveer 17 kilometer. Plannen voor de spoorlijn waren er al eerder, maar met name vanwege de kosten voor de spoorbruggen over de Nederrijn en Waal, werd de bouw uitgesteld. Vlak voor de Tweede Wereldoorlog werd de lijn geëlektrificeerd. Tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn beide bruggen meermaals opgeblazen en op een later moment hersteld. Tussen de Tweede Wereldoorlog en 2001 kende de lijn maar een station tussen Arnhem en Nijmegen, dat van Elst [ref. 8].

Het station van Elst heeft in het verleden een belangrijke betekenis gehad voor het goederenvervoer tussen Nederland en Duitsland. Elst was namelijk het startpunt van de Betuwelijn en had dan ook een groot rangeerterrein. Rond 1980 werd een separate lijn aangelegd voor het goederenvervoer en verloor Elst haar positie als belangrijk doorvoerstation richting Duitsland. De sporen van het rangeerterrein zijn in de jaren 1980 opengebroken, maar met de contouren ervan zijn hedendaags nog zichtbaar [ref. 9].

2.4 Beschrijving waterbodem

In het noorden van het onderzoeksgebied stroomt de rivier de Linge. Ter hoogte van de spoorbrug over de Linge is een stuw aanwezig, alsmede oeverbeschoeiing van hout aan weerszijden. De rivier en de stuw zijn in beheer van waterbeheerder Waterschap Rivierenland. De waterbodem wordt mogelijk beïnvloedt door regelmatige beroeps- of pleziermotorvaart. De oeverbeschoeiing van hout is mogelijk behandeld met gecreosoteerde olie. De waterbodem kan eveneens beïnvloedt zijn door de kruisende spoorlijn. De waterbodem wordt daarom beschouwd als verdacht.

In de stuw is mogelijk asbest verwerkt. De (water)bodemkwaliteit inzake asbest wordt verder uitgewerkt in paragraaf 2.5.6.

2.5 Beschikbare informatie (water)bodemkwaliteit

Voor het beoordelen van de bodemkwaliteit is gebruik gemaakt van zes verschillende bronnen:
- ProRail;
- Waterschap Rivierenland;
- Bodemloket;
- Provincie Gelderland;
- Gemeente Overbetuwe;
- Atlas Gelderland.

Op 22 januari 2019 zijn het Bodemloket en de Atlas Gelderland geraadpleegd. ProRail, de provincie Gelderland en de gemeente Overbetuwe zijn op 22 januari 2019 per mail benadert om bodeminformatie beschikbaar te stellen. Waterschap Rivierenland is op 23 januari 2019 benadert met een informatieverzoek inzake de waterbodemkwaliteit van de Linge.

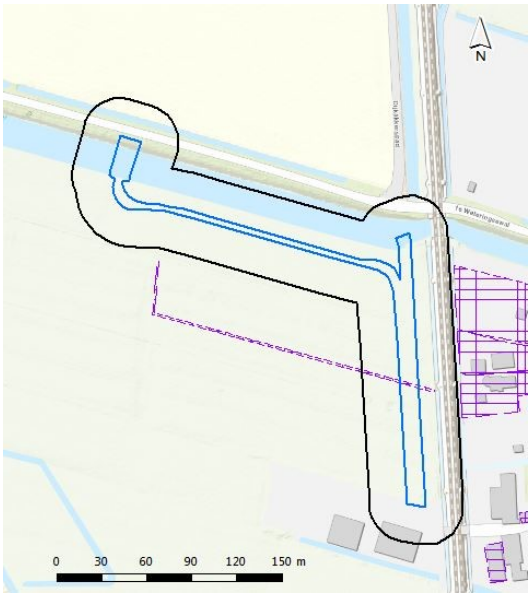
2.5.1 Bodemloket

Op 22 januari 2019 is het Bodemloket geraadpleegd. Het Bodemloket (www.bodemloket.nl) is een initiatief van de gezamenlijke bevoegde overheden in het kader van de Wet Bodembescherming (Wbb). Deze provincies en gemeenten verzamelen gegevens over bodemonderzoeken en bodemsaneringen die (in het kader van de Wbb) worden uitgevoerd.

Bodemloket geeft inzicht in het historisch gebruik van de locatie wanneer dit in milieuhygiënisch opzicht van belang is, of op een locatie onderzoek heeft plaatsgevonden, of dit onderzoek aanleiding geeft tot vervolgstappen (nader onderzoek of bodemsanering) of dat een locatie wellicht al gesaneerd is. De bodemlocaties van het bodemloket zijn zichtbaar in afbeelding 2.3 en bijlage IV.

Belangrijk om te vermelden is dat enkel de informatie van Bodemloket is beoordeeld. Uit de geraadpleegde informatie op Bodemloket blijkt dat ter plaatse van de onderzoekslocatie en van de aangrenzende gebieden (< 25 m) één bodemlocatie bekend is. Op basis van historische kaarten en de vorm van de contour kan geconcludeerd worden dat het een demping van een sloot betreft. De sloot is rond 1975 gedempt en was gelegen rond een boomgaard. Binnen het onderzoeksgebied heeft de gedempte sloot een lengte van circa 15 m. De breedte en diepte van de voormalige sloot worden op basis van de historische kaarten geschat op circa 1-2 m.

Afbeelding 2.3 Bodemlocaties bodemloket met onderzoekscontour



Bron: Bodemloket

De gedempte watergang betreft het paars gearceerde gebied in afbeelding 2.7.

2.5.2 ProRail

Op 22 januari 2019 is er contact geweest met een bodemspecialist van ProRail. ProRail heeft bevestigd dat er geen bodeminformatie bekend is en/of milieuhygiënische bodemonderzoeken zijn uitgevoerd ter hoogte van het betreffende baanvak.

2.5.3 Waterschap Rivierenland

Op 23 januari 2019 is bij de waterbeheerder Waterschap Rivierenland een aanvraag ingediend inzake de waterbodemkwaliteit (incl. uitgevoerde onderzoeken en baggerwerkzaamheden) van de Linge ter hoogte van de onderzoekslocatie.

Ten tijde van het opstellen van de onderhavige rapportage is (nog) geen informatie ontvangen van Waterschap Rivierenland. Mocht relevante informatie worden ontvangen dan zal hier (indien van toepassing) rekening mee worden gehouden bij het uitvoeren van het verkennend waterbodemonderzoek.

2.5.4 Provincie Gelderland

De provincie Gelderland heeft op 28 januari 2019 per email aangegeven niet te beschikken over aanvullende bodeminformatie binnen het onderzoeksgebied. De provincie heeft eveneens (specifiek) aangegeven niet over nadere informatie over de gedempte sloot te beschikken.

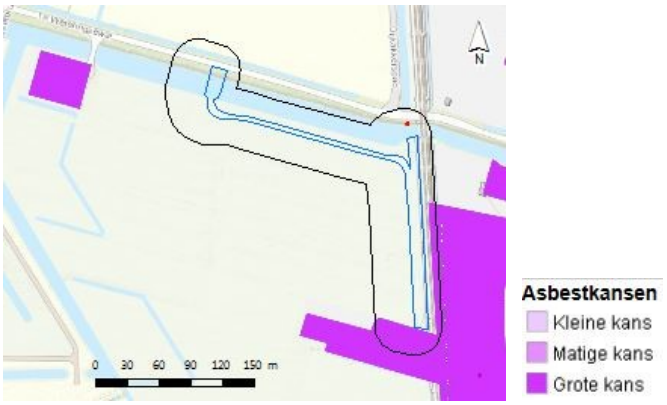
2.5.5 Gemeente Overbetuwe

De gemeente Overbetuwe heeft op 23 januari 2019 bevestigd dat er bij de gemeente geen bodeminformatie en-/of milieuhygiënische bodemonderzoeken bekend zijn binnen de onderzoekscontour en de aangrenzende gebieden (< 25 m).

2.5.6 Atlas Gelderland

Voor verdenking op de aanwezigheid van asbest is gebruik gemaakt van de Atlas Gelderland. Afbeelding 2.4 geeft de kans op de aanwezigheid van asbest weer op de onderzoekslocatie. Uit afbeelding 2.4 valt af te leiden dat er aan de zuidgrens van de onderzoekslocatie een grote kans bestaat op de aanwezigheid van asbest. Daarnaast is ter hoogte van de stuw in de Linge aan de noordzijde van de onderzoekslocatie (zie rode stip in afbeelding 2.4) mogelijk asbest toegepast. Uit de asbestinventarisatie van Waterschap Rivierenland (d.d. 26-10-2006) blijkt dat de kans op asbest ter hoogte van de stuw klein is. Bovendien bevindt de stuw zich aan de andere zijde van de Linge op ruim 10 meter afstand van het onderzoeksgebied.

Afbeelding 2.4 Asbestkansenkaart met de contour van het onderzoeksgebied in blauw en de bufferzone (25 m) in zwart



Bron: ESRI en Provincie Gelderland.

2.5.7 Eerder uitgevoerde bodemonderzoeken en -saneringen

Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn geen eerder uitgevoerde onderzoeken bekend.

In het kader van de voorgenomen aanleg van een spooronderdoorgang (Rijksweg Noord) op ruim 100 m afstand van de onderzoekslocatie zijn wel een aantal bodemonderzoeken uitgevoerd:
- D3a: Spoorverbinding Elst Noord, Rapportage vooronderzoek (waterbodem), Witteveen+Bos, 100449/18-000.359, 10 januari 2018;
- D3a: Spoortunnel Elst noord, Rapportage (water)bodem- en verhardingsonderzoek, Ingenieursbureau Land, R01-77472-WZI, 13 november 2018;
- D3a: Spoortunnel Elst noord, Rapportage (water)bodem- en verhardingsonderzoek, Ingenieursbureau Land, R02-77472-WZI, 14 december 2018;
- Verkennend bodemonderzoek Rijksweg Noord 115 Elst, Ingenieursbureau Land, R01-77357.12-RSC, 19 juli 2017.

Uit het verkennende (water)bodem- en verhardingsonderzoek is gebleken dat er in het grondwater in de directe omgeving van de Rijksweg Noord geen verontreiniging is aangetroffen. In de bodem langs de Rijksweg Noord zijn diverse licht verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK, minerale olie, OCB en PCB gemeten. Er zijn langs de Rijksweg Noord twee spots met een interventiewaarde-overschrijding aan zink, respectievelijk lood gemeten. Deze verontreinigingen zijn afgeperkt en op 31 oktober 2018 gesaneerd. In de bodem is geen asbest aangetroffen. Wel is er ten noorden van de aan te leggen spoortunnel menggranulaat aangetroffen dat sterk asbesthoudend (> 100 mg/kg) is. De kwaliteit van de waterbodem van de bermsloten langs de Rijksweg Noord varieert, maar is in alle gevallen verspreidbaar.

Ter plaatse van de 1e Weteringsewal en de berm aan de noordzijde van de 1e Weteringsewal is een verkennend bodem- en constructieonderzoek uitgevoerd. Uit het onderzoek blijkt dat er in de bovengrond van de berm licht verhoogde gehalten aan PAK en minerale olie zijn gemeten. Eveneens is in de berm puin aangetroffen. De aanwezigheid van asbest kan hierdoor niet worden uitgesloten. Een verkennend asbestonderzoek conform de NEN 5707 is aanbevolen. Onbekend is of dit daadwerkelijk is uitgevoerd. Het asfalt van de 1e Weteringsewal is beoordeeld als teervrij. Het fundatiemateriaal is indicatief herbruikbaar als niet vormgegeven bouwstof.

2.5.8 Beschrijving vigerend bodembeleid

Voor de Milieusamenwerking regio Arnhem, waaronder ook de gemeente Overbetuwe, is in 2010 een Bodemkwaliteitskaart (Bkk) opgesteld en bestuurlijk vastgesteld [ref. 5]. Naast de gemeente Overbetuwe maken de volgende gemeenten onderdeel uit van de Milieusamenwerking: Arnhem, Doesburg. Duiven, Lingewaard, Renkum, Rheden, Rijnwaarden, Rozendaal, Westervoort en Zevenaar. De Bkk is van toepassing op het toepassen van grond en baggerspecie op de landbodem binnen het grondgebied van de gemeenten. Voor de milieuregio Arnhem (MRA) is door Witteveen+Bos in 2017 en 2018 de Bkk geactualiseerd, waarbij onder andere ook actualisatie van het stoffenpakket heeft plaatsgevonden.

Voor de onderzoekslocatie zijn de bodemkwaliteitskaarten op 21 januari 2019 geraadpleegd (zie bijlage II).

Uit de informatie van de bodemkwaliteitskaarten ter plaatse van de onderzoekslocatie blijkt het volgende:
- bodemfunctieklassen: natuur/industrie/wonen;
- ontgravingskaart bovengrond AW2000;
  ondergrond AW2000;
- toepassingskaart bovengrond AW2000;
  ondergrond AW2000;
- zonekaart bovengrond buitengebied;
  ondergrond ondergrond Overbetuwe.

In dit geval is het belangrijk om op te merken dat wegbermen uitgezonderd zijn van de bodemkwaliteitskaart. Dit vanwege de voorgenomen grondroerende werkzaamheden ter hoogte van de wegberm van de 1e Weteringsewal.

2.6 Bodemopbouw en geohydrologie

De bodemopbouw betreft een algemene omschrijving van de afzettingen aanwezig op en nabij het onderzoeksgebied (schematisch weergegeven in afbeelding 2.5 en tabel 2.2).

Bovengrond

Gezien de ontstaansgeschiedenis en het huidige gebruik (landbouw) van het gebied is het waarschijnlijk dat de bovenste bodemhorizont geroerd is en antropogeen is beïnvloedt. Mogelijk zijn er antropogene resten, als plastic, puin en ander afval aanwezig in bovenste 0,5 tot 1,0 m-mv.

Ondergrond

Op basis van de informatie uit Dinoloket kan worden geconcludeerd dat vanaf het maaiveld tot een diepte van circa 9 m afzettingen aangetroffen worden behorend tot de Formatie van Echteld. De Formatie van Echteld bestaat uit Holocene fluviatiele afzettingen van meanderende voorlopers van de huidige Rijn en Maas. Kenmerkend is de grote afwisseling in lithogenetische eenheden. Het pakket bestaat dan ook uit kleiige en zandige afzettingen op korte afstand van elkaar. De eerste meter bestaat vooral uit fijn zand. Hieronder volgt een kleilaag van ongeveer 2 meter en de diepere lagen bestaan afwisselend uit zand, zeer fijn tot matig grof. Soms komt hierin ook klei, zandig of uiterst tot sterk siltig, kalkhoudend tot kalkloos voor. Hieronder bevindt zich tot circa 25 m-mv de Formatie van Kreftenheye. De afzettingen van deze formatie bestaat uit afwisselende lagen zand, van zeer fijn tot matig grof. Over het algemeen zijn deze zanden grijs tot bruin van kleur, kalkhoudend en grindhoudend. Deze zijn gevormd toen de Rijn door het oprukkende landijs naar het westen werd gedwongen (fluviatiel-deltaische) en daarbij dalen/geulen opvulde.

Onder de Formatie van Kreftenheye bevindt zich de Formaties van Peize en Waalre. Deze liggen in de ondergrond tot circa 80 m-mv. De Formatie van Peize bestaat grotendeels uit fluviatiele afzettingen die door het Baltische riviersysteem zijn aangevoerd. De afzettingen bestaan voornamelijk uit zand, maar bevatten ook kleilagen en kan ook schelpenbanken bevatten met kalkloos zand. Deze schelpenbanken werden gevormd in kustzones, maar mogelijk ook op een onderzees deltafront. De Formatie van Waalre bestaat beide uit fluviatiele en estuariene afzettingen van de Rijn. Alle mogelijke faciëstypen van fluviatiele en estuariene afzettingen die met getijde te maken hebben kunnen in de formatie voorkomen. De afzettingen bestaan uit zand en klei.

Onder deze Formaties bevindt zich de Formatie van Holset (tot circa 150 m-mv). Dit is een zandige eenheid die deels bestaat uit verkitte zandstenen en erosieresten. De omvang van de zandsteenblokken bedraagt gemiddeld 1 tot 1,5 m.

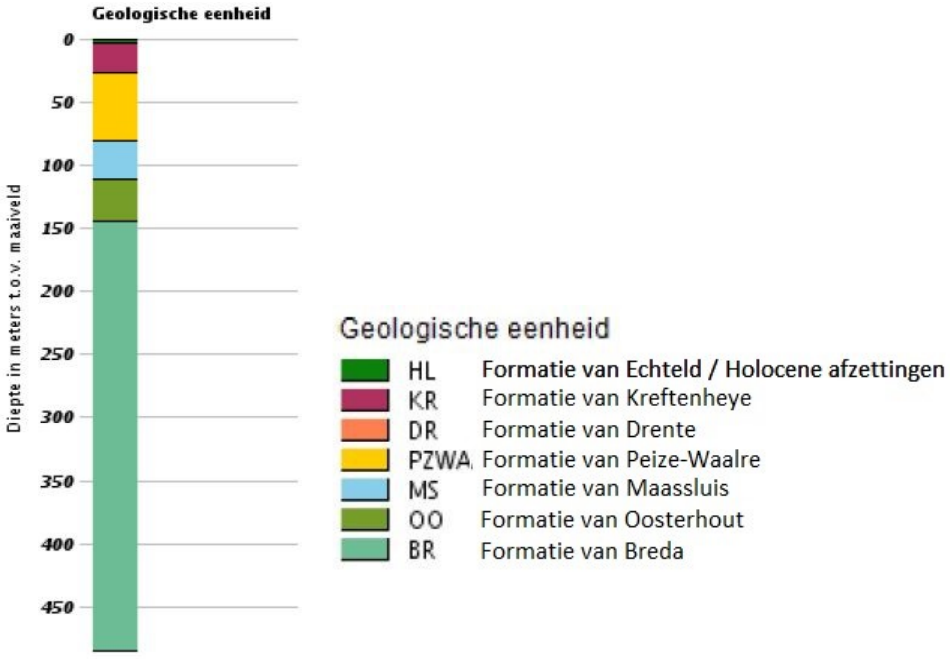
Vanaf circa 150 m-mv tot 450 m-mv vinden we de Formatie van Breda. Deze formatie bestaat uit een complexe opeenvolging van ondiep mariene en in de kustzone gevormde afzettingen. Kenmerkend is dan ook de afwisseling in klei en zandlagen. Over het algemeen zijn de zanden zeer fijn tot matig fijn, siltig, grijsgroen tot zwartgroen van kleur, glauconiet- en kalkhoudend. De kleien zijn sterk zandig tot matig siltig.

Tabel 2.2 Geschematiseerde bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Samenstelling	Formatie	Geohydrologie
0-9	zand en klei	Echteld	5 zandige eenheden, 1 kleiige eenheid
9-25	zand	Kreftenheye	meerdere zandige eenheden
25-80	zand	Peize en-of Waalre	meerdere zandige eenheden
80-115	voornamelijk zand en klei, maar schelpenbanken ook mogelijk	Maassluis	meerdere kleiige en zandige eenheden
115-148	fijne zanden, verkitte zandstenen en erosieresten	Holset	meerdere zandige eenheden
148-450	zand en klei	Breda	meerdere kleiige en zandige eenheden

De regionale stromingsrichting van het grondwater is westelijk gericht.

Afbeelding 2.5 Regionale weergave formaties en geohydrologie

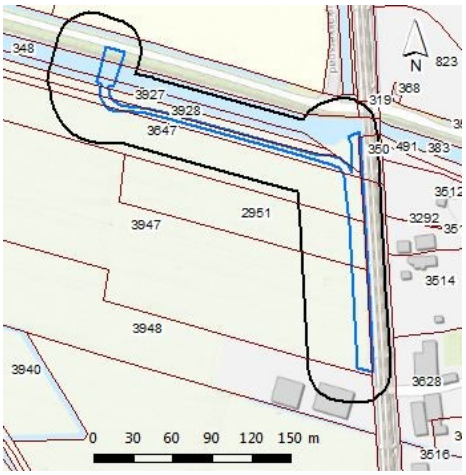


bron: www.dinoloket.nl

2.7 Financieel-juridische situatie

In afbeelding 2.6 is een overzicht weergegeven van de kadastrale situatie van de onderzoekslocatie.

Afbeelding 2.6 Kadastrale situatie onderzoekslocatie en directe omgeving.



Bron: Esri en Kadaster.

De onderzoekslocatie omvat (gedeeltelijk) de volgende kadastrale percelen:
- ELS00, sectie I, nummer 3947 (ged.);
- ELS00, sectie I, nummer 2951 (ged.);
- ELS00, sectie I, nummer 3647 (ged.);
- ELS00, sectie I, nummer 3928 (ged.);
- ELS00, sectie I, nummer 3927 (ged.);
- ELS00, sectie P, nummer 348 (ged.);
- ELS00, sectie P, nummer 317 (ged.);
- ELS00, sectie P, nummer 316 (ged.).

Er is geen aanvullende kadastrale informatie opgevraagd bij het kadaster.

2.8 Onderzoekshypotheses

Op basis van de voorgenomen werkzaamheden zijn binnen de onderzoekslocatie zes deellocaties te onderscheiden waar een verkennend (water)bodemonderzoek als noodzakelijk wordt beoordeeld:
- Deellocatie I - Ontsluitingsweg (excl. brug) - landbodem
- Deellocatie II - Aansluiting brug op 1e Weteringsewal (wegberm) - landbodem
- Deellocatie III - Aan te leggen watergang - landbodem
- Deellocatie IV - Aansluiting waterbodem op de Linge - waterbodem
- Deellocatie V - Brug ontsluitingsweg - waterbodem
- Deellocatie VI - Gedempte sloot - landbodem

Een tekening met een overzicht van de deellocaties is opgenomen in bijlage V.

Deellocatie I en III
Het ontwerp voorziet in een ontsluitingsweg en watergang ter hoogte van een bestaand landbouwperceel waar in het verleden boomgaarden aanwezig zijn geweest. Boomgaarden zijn specifiek verdacht op het voorkomen van een verontreiniging met OCB en-/of PCB.

Gezien het feit dat een groot deel van gebied ter hoogte van de aan te leggen ontsluitingsweg en watergang verdacht is op het voorkomen van een (bodem)verontreiniging wordt aanbevolen deze in het geheel te onderzoeken conform de strategie VED-HE[1].

Deellocatie II
De aansluiting van de ontsluitingsweg op de 1e Weteringsewal doorkruist een wegberm. Wegbermen zijn verdacht op het voorkomen van bodemverontreinigingen als gevolg van afstromend wegwater (´run off´). Het wettelijk kader voor het reguleren van lozingen wordt gevormd door de Wet milieubeheer, de Waterwet en de Wet bodembescherming, waarop het Besluit lozen buiten inrichtingen is gebaseerd. Rijkswaterstaat heeft voor uitvoering van het besluit een 'Kader Afstromend Wegwater' (KAWW) opgesteld [ref. 7]. Het kader is afgestemd met de Inspectie Verkeer en Waterstaat, de waterschappen en de provincies. Rijkswaterstaat hanteert feitelijk in de praktijk al de aanpak van afstromend wegwater uit het Besluit.

Vanwege het feit dat het een wegberm betreft waar mogelijk bodemverontreiniging en-/of (puin)fundatie aanwezig is, wordt aanbevolen de aansluiting op de 1e Weteringsewal te onderzoeken als separaat deelgebied conform de strategie VED-HE[1].

Hierbij is het van belang om de wegbermen zoals aanbevolen door het KAWW naast het standaard NEN pakket te onderzoeken op chloriden in verband met het gebruik van strooizout. Mocht in de berm fundering of puin worden aangetroffen wordt aanbevolen dit aanvullend conform de NEN 5707 te onderzoeken op asbest.

[1] Verdachte locatie met een heterogeen verdeelde verontreinigde stof op schaal van monsterneming

Deellocatie IV en V

Ter hoogte van deellocatie IV en V zijn grondroerende werkzaamheden voorzien in de waterbodem. Aanbevolen wordt de waterbodem ter plaatse te onderzoeken conform de strategie 'overig water, niet lijnvormig' (NEN 5720).

Er bestaat geen aanleiding om ook onderzoek te doen naar asbest in de waterbodem, aangezien de (asbestverdachte) stuw op minimaal 10 meter afstand is gelegen en de kans op asbest zeer klein wordt geacht.

Deellocatie VI

Ter hoogte van deellocatie VI ligt zeer waarschijnlijk een gedempte sloot. Aanbevolen wordt deze te onderzoeken conform de strategie VED-HE[1]. Op basis van historische kaarten en de contour bekend bij het Bodemloket is de locatie van de gedempte sloot voldoende bepaald. Tijdens het verkennend onderzoek wordt aanbevolen een aanvullende visuele terreinverkenning uit te voeren om de locatie van de gedempte sloot te bevestigen. Mocht tijdens de boorwerkzaamheden puin worden aangetroffen, wordt het aanbevolen om het verkennende bodemonderzoek op te schalen met een verkennend asbestonderzoek conform de NEN 5707.

Tabel 2.3 Overzicht deellocaties

Deel-locatie	Omschrijving	Oppervlakte (m^2)/ Lengte (m)	Norm, hypothese en strategie	Diepte grond-roering (m-mv)	Potentieel verdachte stoffen	Onderzoeksinspanning (veldwerk) conform NEN 5740/5720	Onderzoeksinspanning (laboratorium) conform NEN 5740/5720	Opmerkingen
I	Ontsluitingsweg (excl. brug)	1.650/-	NEN 5740 (VED-HE-NL)	1,0	PCB en OCB	10x boring tot 0,5 m-mv 2x boring tot 1,5 m-mv 1x peilbuis (freatisch)*	3x STAP GR 1x STAP GW*, lozingsparameters	Aanbevolen wordt i.v.m. voor-ziene bemaling bij de aanleg van de brug het grondwater ook te analyseren op de vereiste lozingsparameters van het waterschap
II	Aansluiting op 1e Weteringsewal (wegberm)	165/-	NEN 5740 (VED-HE-NL)	1,0	zink, koper, minerale olie, PAK, strooizout en (puin)-fundering	3x boring tot 0,5 m-mv 1x boring tot 1,5 m-mv 1x peilbuis (freatisch)*	2x STAP GR 1x STAP GW*	-
III	Aan te leggen watergang	1.450/-	NEN 5740 (VED-HE-NL)	1,5	PCB en OCB	7x boring tot 0,5 m-mv 1x boring tot 2,0 m-mv 1x peilbuis (freatisch)*	3x STAP GR 1x STAP GW*	-
IV	Aansluiting waterbodem op Linge	-/15	NEN 5720 (ON)	1,5	*niet specifiek*	6x steek tot 0,5 m in vaste waterbodem	1x STAP WB A	-
V	Brug ontsluitingsweg	275/-	NEN 5720 (ON)	2,0	*niet specifiek*	6x steek tot 1,0 m in vaste waterbodem	1x STAP WB A	-
VI	Gedempte sloot	70/-	NEN 5740 (VED-HE-NL)	1,5	*niet specifiek*	2x boring tot 0,5 m-mv 1x boring tot 2,0 m-mv 1x peilbuis (freatisch)*	1x STAP GR 1x STAP GW*	

Toelichting tabel:

STAP GR	standaardpakket NEN 5740 grond;
STAP GW	standaardpakket NEN 5740 grondwater;
STAP WB A	standaardpakket A: pakket voor waterbodem regionale wateren;
VED-HE	Verdachte locatie met een heterogeen verdeelde verontreinigde stof op schaal van monsterneming;
ON	Overige water, normale onderzoeksinspanning;
*	Gezien de ontgravingsdiepte wordt aanbevolen de peilbuis te vervangen door een boring tot 1,5 m-mv, alsmede het standaardpakket grondwater door een standaardpakket grond.

3

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

3.1 Algemeen

In opdracht van de gemeente Overbetuwe is door Witteveen+Bos een vooronderzoek conform NEN 5725 en NEN 5717 uitgevoerd.

3.2 Aanleiding en doel

Aanleiding tot het uitvoeren van een vooronderzoek NEN 5725 en NEN 5717 is het voornemen van ProRail om de bestaande Niet Actief Beveiligde Overweg(en) op de kilometrages 7.297 en 7.425 te Elst op te heffen.

Bodem
Het doel van het vooronderzoek is inzicht krijgen in de mogelijke aanwezigheid van verontreinigingen op de onderzoekslocatie. Hierbij wordt een inschatting gemaakt van de aard, mate, oorzaak en ligging van mogelijke verontreinigingen. Ook kunnen de resultaten van het vooronderzoek worden gebruikt bij de interpretatie van de resultaten van het bodemonderzoek.

Waterbodem
Het doel van de vooronderzoek is een uitspraak te doen over de verwachte milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem, de daaruit vrijkomende baggerspecie en eventueel overige relevante gegevens (aanwezigheid kwetsbare objecten en obstakels op de locatie en in de directe omgeving). De verzamelde informatie wordt geanalyseerd, geïnterpreteerd en gerapporteerd.

3.3 Conclusies

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek in relatie tot de voorgenomen werkzaamheden zijn binnen de onderzoekslocatie zes deellocaties te onderscheiden. De volgende onderzoekshypotheses en -strategieën voor deze deellocaties worden als meest doelmatig beoordeeld om de actuele milieuhygiënische kwaliteit vast te stellen en dienovereenkomstig te onderzoeken:

-	deellocatie I	voorgenomen ontsluitingsweg	NEN 5740 - VED-HE-NL;
-	deellocatie II	aansluiting op 1e Weteringsewal	NEN 5740 - VED-HE-NL;
-	deellocatie III	voorgenomen watergang	NEN 5740 - VED-HE-NL;
-	deellocatie IV	aansluiting op Linge	NEN 5720 - ON;
-	deellocatie V	voorgenomen brug	NEN 5720 - ON;
-	deellocatie VI	gedempte sloot	NEN 5740 - VED-HE-NL.

3.4 Aanbevelingen

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek wordt het aanbevolen om voorafgaand aan de uitvoering van de voorgenomen werkzaamheden een milieuhygiënisch (water)bodemonderzoek conform de in paragraaf 3.3 weergegeven onderzoekshypotheses en -strategieën uit te (laten) voeren.

Er wordt aanbevolen om voorafgaand het veldwerk ten behoeve van het verkennende bodemonderzoek een terreinverkenning uit te voeren. Dit omdat deze, in afwijking op de norm, niet is uitgevoerd tijdens het vooronderzoek. Het voordeel van het gecombineerd uitvoeren van de terreinverkenning met het verkennend bodemonderzoek is dat er maar één keer betredingstoestemming geregeld hoeft te worden en direct geacteerd kan worden op de werkelijke situatie. Mocht de terreinverkenning aanleiding geven voor aanvullend onderzoek dan dient daar voorafgaand aan uitvoering van het veldwerk rekening gehouden mee te worden.

Indien bij de uitvoering van het (water)bodemonderzoek puin, onverharde paden of asbest verdacht materiaal wordt aangetroffen adviseren wij aanvullend onderzoek naar asbest (conform de NEN 5707 of NEN 5897) uit te voeren.

Voor deellocatie I t/m V bevelen wij aan om maatwerk toe te passen, waarbij 50% van de boringen doorgezet dienen te worden tot 0,5 meter beneden de te verwachten ontgravingsdiepte. Ter plaatse van deellocatie I en II bevelen wij aan om, in het gebied grenzend aan de aan te leggen brug, aan weerszijden aanvullend één boring door te zetten tot de maximale ontgravingsdiepte van de landhoofden. Ter plaatse van deellocatie VI bevelen wij aan alle boringen door te zetten tot minimaal 2,0 m-mv om eventuele bodemverontreiniging of bodemvreemde bijmengingen ter hoogte van de gedempte sloot uit te sluiten. Indien bodemvreemde bijmengingen worden aangetroffen wordt aanbevolen de boringen door te zetten tot minimaal 0,5 m onder de verdachte laag.

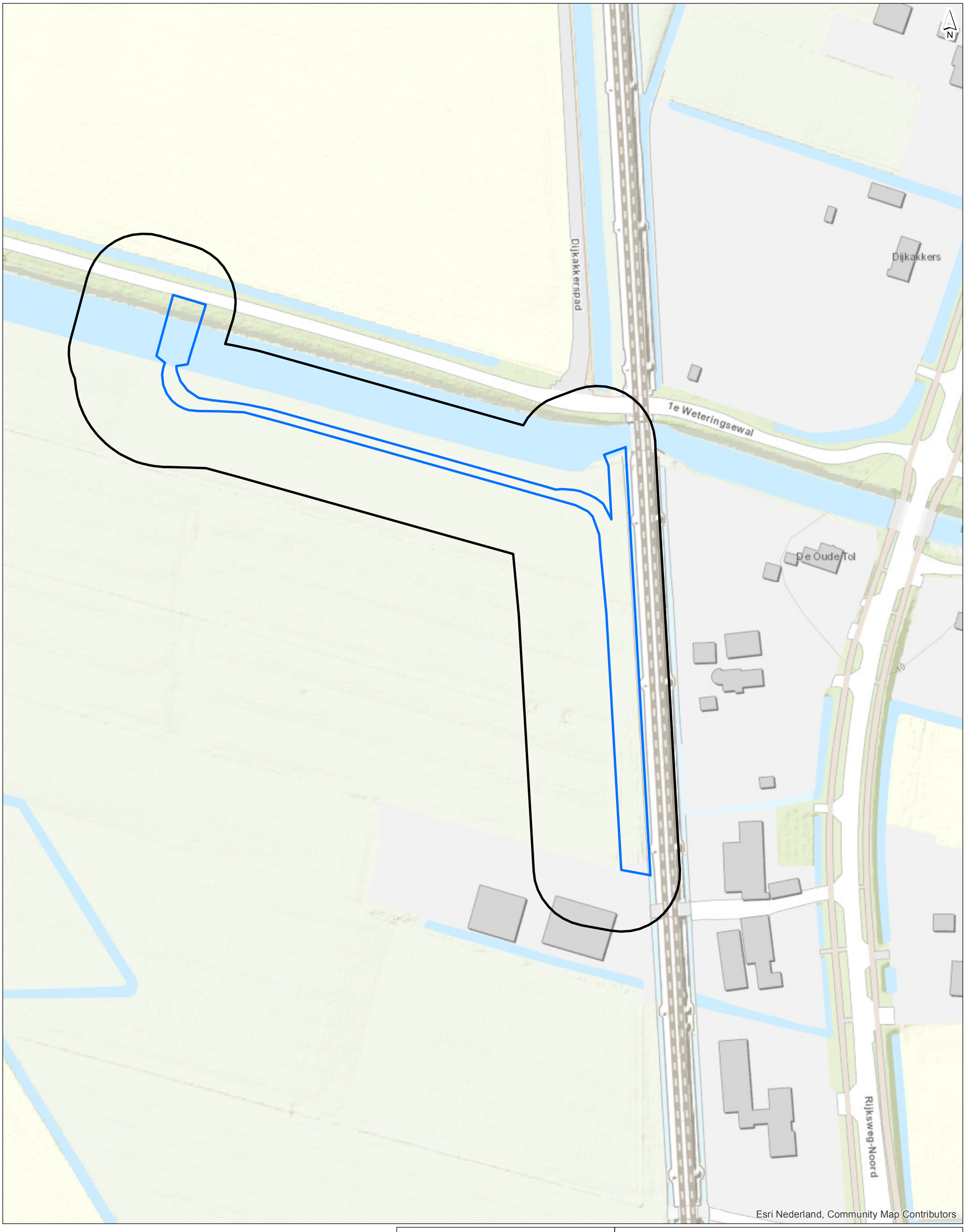
4

REFERENTIES

1 NEN 5725 - Bodem- Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, oktober 2017.
2 . NEN 5717 - Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, december 2017.
3 NEN 5740+A1 - Bodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond, Nederlands Normalisatie- instituut, Delft, april 2016.
4 NEN 5720 - Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch onderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, december 2017.
5 Bodemkwaliteitskaart - Actualisatie bodembeleid en klantgerichte kaarten voor regio MRA, Witteveen+Bos, augustus 2018.
6 NEN 5707+C2 - Bodem - Inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, december 2017.
7 Kader 'Afstromend wegwater (KAWW)', Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 24 november 2014.
8 Spoorlijn Arnhem - Nijmegen, geraadpleegd op 28 januari 2019 via https://nl.wikipedia.org/wiki/Spoorlijn_Arnhem_-_Nijmegen
9 Station Elst, geraadpleegd op 28 januari 2019 via https://nl.wikipedia.org/wiki/Station_Elst

Bijlage(n)

BIJLAGE: LOKALE SITUATIE



Legenda

- Contour onderzoekslocatie
- Onderzoekslocatie + buffer (25 m)

getekend:	R. Scholten MSc.
gecontroleerd:	A.G.C. Goselink
goedgekeurd:	A.G.C. Goselink
versie:	definitief 1
datum:	25-01-2019
tekeningnr:	0
formaat:	A3 staand
schaal:	1:1500

0 25 50 75 m

Lokale situatie

opdrachtgever:	ProRail
projectnaam:	Agrarische ontsluiting Elst
projectcode:	108505

Witteveen + Bos

P:\1085\108505\WIP\208 Milieukundig Historisch\Werkmap SCHR72\GIS\Elst_ontsluitingsweg_regionaal_overzicht.mxd 25-1-2019 12:25:40

II

BIJLAGE: BODEMKWALITEITSKAART

NOTITIE

Onderwerp	Toelichting actualisatie bodembeleid regio MRA
Project	Actualisatie bodembeleid en klantgerichte kaarten voor regio MRA
Opdrachtgever	regio MRA
Projectcode	109993/18-013.498
Status	Definitief 02
Datum	5 september 2018
Auteur(s)	C. Koot MSc
Gecontroleerd door	W.J. van den Berg
Goedgekeurd door	C. Koot MSc
Paraaf	

Bijlage(n)	I	Geactualiseerde Bodemkwaliteitskaart regio MRA
	II	Geactualiseerde grondstromenmatrix
	III	Geactualiseerde kengetallen
	IV	Oplegnotitie nieuwe stoffen in de bodemkwaliteitskaart
	V	Oplegnotitie bodembeleid St. Marten

Aan	Gemeente Arnhem	P. Bouter
	Gemeente Rheden	mw. S. Theuns
	Gemeente Westervoort	mw. J. van Dijk
	Gemeente Doesburg	M. Grootkormelink
	Gemeente Duiven	mw. J. van Dijk
	Gemeente Lingewaard	J. Brands
	Gemeente Overbetuwe	E. Gloudemans
	Gemeente Renkum	mw. M. Hutting
	Gemeente Rozendaal	R. Berendsen
	Gemeente Zevenaar	E. Roumen

1 INLEIDING

In de periode 2015-2017 zijn een aantal wijzigingen op de regionale bodemkwaliteitskaart van regio MRA doorgevoerd. De vigerende bodemkwaliteitskaart is opgesteld in 2010. Enerzijds zijn deze wijzigingen doorgevoerd om de kaart klantgerichter (lees beter leesbaar en uniformer) te maken, en anderzijds zijn er wijzigingen doorgevoerd naar aanleiding van (landelijk) gewijzigd beleid. In deze notitie zijn de doorgevoerde wijzigingen toegelicht en onderbouwd.

1.1 Nieuwe stoffen in de bodemkwaliteitskaart

De bodemkwaliteitskaart was opgesteld voor het oude stoffenpakket waarvoor een overgangstermijn van toepassing was na de inwerkingtreding van het Besluit bodemkwaliteit. Deze overgangstermijn is verlopen. Middels een actualisatie voor de nieuwe stoffen is beoordeeld of dit gevolgen heeft voor de bodemkwaliteitskaart en daarmee samenhangende beleid in de nota bodembeheer. Op basis van de actualisatie komen geen van de onderzochte nieuwe stoffen diffuus verhoogd voor. De bestaande zone indeling en kwaliteitsklasse van de regionale bodemkwaliteitskaart blijft hierdoor behouden. Dit is nader beschreven in de oplegnotitie 'nieuwe stoffen in de bodemkwaliteitskaart' en is bijgevoegd als bijlage IV.

1.2 Bodembeleid St. Marten gemeente Arnhem

In het kader van bodemsanering en grondverzet zijn in de zone B3 'oud bebouwd gebied in Arnhem' de nodige bodemonderzoeken uitgevoerd. Bij het toetsen van de resultaten van deze uitgevoerde bodemonderzoeken in de wijk St. Marten, wat onderdeel uitmaakt van deze zone, blijkt dat de resultaten vaak afwijken van de vastgestelde achtergrondwaarde en een bodemverontreiniging slecht af te perken is. Omdat deze afwijking vaker voorkomt dat op basis van de vigerende bodemkwaliteitskaart redelijkerwijs verwacht mag worden is een aanvullende analyse uitgevoerd.

Deze analyse heeft geresulteerd tot nieuwe bodembeleidsregels voor St. Martin op het gebied van hergebruik, benodigde onderzoeksinspanning, toepassingseis grond en terugsaneerwaarde lood. Dit beleid is nader beschreven in de oplegnotitie "bodembeleid St. Marten" welke als bijlage V aan deze notitie is toegevoegd.

2 FUNCTIEWIJZIGINGEN

In de gemeenten Overbetuwe, Zevenaar en Westervoort zijn de wijzigingen doorgevoerd zoals door de gemeenten zijn aangegeven. Dit betreft de volgende wijzigingen (nummering locaties komt overeen met nummering locaties in afbeelding 2.1):

A In gemeente Overbetuwe zijn op drie locaties woongebieden uitgebreid (in Heteren, Andelst en Valburg). Voor deze uitbreidingslocaties geldt dat de functie is gewijzigd van landbouw/natuur naar wonen, en op de deelgebiedenkaart bovengrond zijn deze locaties toegevoegd aan deelgebied 'wonen, schoon'. Deze wijziging heeft geen effect op de deelgebiedenkaart ondergrond en de ontgravings- en toepassingskwaliteit voor deze locaties.

B In de gemeente Overbetuwe is op één locatie een industriegebied uitgebreid (in Elst). Voor deze locatie geldt dat de functie is gewijzigd van landbouw/natuur naar industrie, en op de deelgebiedenkaart bovengrond is deze locatie toegevoegd aan deelgebied 'bedrijven, licht verontreinigd en schoon'. Deze wijziging heeft geen effect op de deelgebiedenkaart ondergrond en de ontgravings- en toepassingskwaliteit voor deze locaties.

C In de gemeente Zevenaar is op één locatie de functie gewijzigd van wonen naar landbouw/natuur, en op de deelgebiedenkaart bovengrond is deze locatie toegevoegd aan deelgebied 'B12 Buitengebied klei'. De wijziging heeft geen effect op de deelgebiedenkaart ondergrond en de ontgravings- en toepassingskwaliteit voor deze locatie.

D In de gemeente Zevenaar is op één locatie de functie gewijzigd van industrie naar wonen. Op de deelgebiedenkaart bovengrond is deze locatie toegevoegd aan deelgebied 'B8 Overige bebouwing landelijke gemeente'. De wijziging heeft geen effect op de deelgebiedenkaart ondergrond en de ontgravings- en toepassingskwaliteit voor deze locatie.

E In de gemeente Westervoort is op één locatie de functie gewijzigd van landbouw/natuur naar industrie. Op de deelgebiedenkaarten (boven- en ondergrond) en de kwaliteitskaarten (ontgraving en toepassing) blijft deze zone ongewijzigd, namelijk niet gezoneerd.

Afbeelding 2.1 Locaties waar functiewijzigingen hebben plaatsgevonden in de gemeenten Overbetuwe, Zevenaar en Westervoort

3 WIJZIGINGEN DEELGEBIEDEN

Naast bovengenoemde functiewijzigingen hebben op diverse locaties wijzigingen in deelgebieden plaatsgevonden (nummering van de locaties komt overeen met nummering in afbeelding 3.1):

1 **Actualisatie kaarten waterregeling (I)**. De nieuwe grenzen van het beheergebied van Rijkswaterstaat en de drogere oevergebieden zijn gecontroleerd. Waar nodig zijn de grenzen aangepast.
2 **Correctie uiterwaarden Renkum (II)**. Op de vorige versie van de bodemkwaliteitskaart is een gebied tussen Renkum en de Nederrijn abusievelijk niet gezoneerd/als water aangemerkt. Dit is gecorrigeerd in de huidige kaart. In overleg met de gemeente Renkum is dit gebied land bij deelgebied Buitengebied zand (bovengrond B13/ondergrond O24) getrokken. De zonering en toepassingsmogelijkheden van dit gebied sluiten daarmee ook aan bij deze deelgebieden.
3 **Correctie Koningspley (III)**. Op de vorige versie van de Bodemkwaliteitskaart is Koningspley (Arnhem) aangemerkt als deelgebied B11 Industrie recent. Vanwege gewijzigde ontwikkelingen is dit echter niet de juiste aanduiding. Vooralsnog is de functie van Koningspley landbouw/natuur. Zolang er geen bestemmingsplanwijziging is opgetreden die ruimte biedt voor de functie industrie, geldt hier een toepassingseis van klasse AW2000. Indien een bestemmingsplanwijziging optreedt waarbij de functie industrie wordt toegestaan, dan is ook toepassing van klasse industrie mogelijk. Tot die tijd, is het alleen toegestaan om klasse AW2000 toe te passen in dit gebied.
4 **Wijziging bodembeleid St. Martin (IV)**. Een aanvullende data analyse heeft geleid tot nieuwe bodembeleidsregels voor St. Martin op het gebied van hergebruik, benodigde onderzoeksinspanning, toepassingseis grond en terugsaneerwaarde lood.

Afbeelding 3.1 Locaties waar deelgebieden zijn gewijzigd

4 AANVULLENDE DATA ANALYSE GEMEENTE RHEDEN

Opsplitsing zone B6

In de regionale bodemkwaliteitskaart van 2010 zijn de oude kernen van de dorpen in de Gemeente Rheden allemaal als één zone aangemerkt (zone B6: historische bebouwing Gemeente Rheden). Op basis van praktijkervaringen bestond het vermoeden dat de kwaliteit in de verschillende oude kernen niet overal gelijk is. Daarom is een aanvullende data-analyse uitgevoerd (september 2015). Bij deze data-analyse zijn de kengetallen separaat bepaald voor de oude kernen van Dieren, Rheden, Ellecom en Velp. Hieruit blijkt dat de bodemkwaliteit in de oude kern van Rheden beter is dan de bodemkwaliteit in de andere zones. Bij deze data-analyse zijn de kengetallen van de kern De Steeg niet separaat bepaald, omdat voor deze kern onvoldoende waarnemingen beschikbaar waren. In 2016 zijn aanvullende onderzoeksrapporten voor De Steeg beschikbaar gekomen. Aanvullend zijn ook voor De Steeg individuele kengetallen bepaald. Hieruit blijkt dat de kwaliteit niet afwijkt van de overige oude kernen (Dieren, Ellecom en Velp).

Op basis van de kengetallen die zijn bepaald in 2015 en 2016 is een aanvullende analyse uitgevoerd. Deze analyse had als doel om te beoordelen of het zinvol/wenselijk is om de bestaande zone-indeling voor de zone B6 aan te passen.

Voor deze aanvullende analyse zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- een statistische uitbijteranalyse op de klassebepalende parameters: met deze uitbijteranalyse zijn hoge gehalten, welke als niet representatief worden beschouwd voor de gebiedseigen bodemkwaliteit, verwijder uit de dataset. Hiervoor zijn gehalten met een waarde die groter of gelijk is aan het gemiddelde + drie maal de standaarddeviatie aangemerkt als uitbijter;
- Voor de stof minerale olie is niet gecorrigeerd op humus: Als gevolg van de rekenmethodiek en correctie naar standaard bodem wordt een minerale olie onterecht snel aangemerkt als klassebepalende parameters. Om dit te voorkomen wordt niet gecorrigeerd op humus (organisch stof). Een aanvullende toelichting/onderbouwing is nader beschreven in het kader 'Minerale olie in zandige gronden'.

Minerale olie in zandige gronden

Binnen het Besluit bodemkwaliteit is de gekozen om bij de normstelling van minerale olie de klassegrens voor wonen gelijk te stellen aan de achtergrondwaarde. Hierdoor resulteert een overschrijden van de achtergrondwaarde van minerale olie direct in een beoordeling als kwaliteitsklasse industrie. Schrale zandgronden zijn overwegend organisch arm wat leidt tot grote correctiefactor van circa vijf naar standaard bodem. Als gevolg van de rekenmethodiek betekent een laag gehalte aan minerale olie direct resulteert in bodemkwaliteitsklasse industrie. Dit beperkt de afzet van geschikte grond wat leidt tot onnodige kostenverhoging bij projecten.

Uit de data-analyse van zone B6 bleek dat minerale olie vaak een klasse bepalende parameter was, terwijl de absoluut gemeten gehalten beneden de achtergrondwaarde liggen. Als gevolg van het lage gehalten aan organische stof (tussen 1,8 % en 2,8 %), heeft de gemeente Rheden voor deze zone daarom afgesproken dat bij gemeten gehalten voor minerale olie de normstelling voor organische stof niet wordt gecorrigeerd. Daarmee is de partij grond voor de meeste subzones/lagen van zone B6 vrij toepasbaar (voor wat betreft het gehalte minerale olie). Vanzelfsprekend geldt dat ook voor de overige stoffen wel toetsing dient plaats te vinden. Uitzondering hierop is de tussenlaag in de zone B6b: Overige historische bebouwing dorpen, in deze tussenlaag overschrijdt het gemeten gehalte aan minerale olie, ongecorrigeerd, de achtergrondwaarde en deze laag wordt daarom beoordeeld als klasse industrie op basis van minerale olie.

Als extra onderbouwing voor de gehanteerde werkwijze, is gecontroleerd wat het gemiddelde gehalte per deelzone/laag wordt indien wel correctie van lustrum/humus plaatsvindt. Dit gecorrigeerde gehalte varieert van 85 tot 1.040 mg/gids en deze gehalten liggen ruim onder de huidige interventiewaarde (5.000 mg/gids). Dit betreft de grenswaarde waarboven niet direct sprake is van humaan of ecologische risico's maar sanerende maatregelen verplicht zijn op basis van de Wet bodembescherming. Het gecorrigeerde gehalte wordt daarmee voor hergebruik acceptabel geacht. Bovengenoemde geldt expliciet niet:

- op verdachte locaties;
- als olie zintuiglijk wordt waargenomen (geur en/of zicht).

Indien sprake is van een verdachte locatie en/of als olie zintuiglijk wordt waargenomen, dan geldt de standaard toetsmethode en dient dus wel gecorrigeerd te worden voor organische stof.

Nieuwe zone Traverse Dieren

In het gebied rondom het stationsgebied in Dieren vinden grootschalige infrastructurele wijzigingen plaats. De weg en bijbehorende bermen in dit gebied zijn op de vorige versie van de Bodemkwaliteitskaart echter niet gezoneerd. Om hergebruik binnen het project te stimuleren en te vereenvoudigen is dit gebied separaat gezoneerd, en daarbij aangemerkt als deelgebied Traverse Dieren (B14 voor de bovengrond, O25 voor de ondergrond). Uit de berekening blijkt dat dit deelgebied dezelfde ontgravingskwaliteit heeft als omgrenzend gebied (zone B6b Overige historische bebouwing dorpen). Echter, de toepassingseis in zone Traverse Dieren is vanwege de functie ruimer (klasse industrie voor de bovengrond en tussenlaag, klasse wonen voor de ondergrond).

Uitgangspunten data-analyse zone Traverse Dieren:

- voor de analyse is gebruik gemaakt van informatie welke door de gemeente Rheden is aangeleverd uit het gemeentelijk bodeminformatiesysteem aangevuld met recent onderzoek welke is uitgevoerd door Witteveen+Bos. Op basis van al deze gegevens zijn de statistische kengetallen bepaald voor zowel de bovengrond als de ondergrond;

- de bovengrond in de bebouwde kom van Dieren bestaat (conform de overige zones in de bebouwde kom in de gemeente Rheden) uit de bovenste halve meter en de tussenlaag (0,5-1,0 m-mv);
- de ondergrond betreft de laag van 1,0-2,0 m-mv;
- bij de data-analyse is een statistische uitbijter analyse toegepast op de klassebepalende parameters, om zo de uitschieters naar boven (welke als niet representatief worden beschouwd) uit te filteren. Statische uitbijters zijn waarden die groter zijn dan het gemiddelde + 3 maal de standaarddeviatie. Voor de klasse bepalende parameters (lood, zink en PAK) heeft dit geresulteerd in één uitbijter per parameter;
- voor de ondergrond zijn er te weinig waarnemingen beschikbaar om een betrouwbare uitspraak te kunnen doen over de gemiddelde kwaliteit. Voor deze zone is enkel een indicatieve kwaliteit gegeven. De indicatieve kwaliteit komt overeen met de kwaliteit van de omliggende ondergrond (zone B6b, klasse AW2000). Beleidsmatig is gekozen om de ondergrond ter plaatse van zone Traverse Dieren gelijk te trekken bij de omliggende ondergrond, en dus als klasse AW2000 aan te merken.

Consequenties voor de bestaande bodemkwaliteitskaart

Op basis van de data analyse van zone B6 is besloten om de zone op te splitsen in de volgende subzones:
- zone B6a: Historische bebouwing dorp Rheden;
- zone B6b: Overige historische bebouwing dorpen.

Aanvullend is de Traverse Dieren gezoneerd. In de onderstaande tabel 4.1 zijn de wijzigingen weergegeven op de bodemkwaliteitskaart. Deze wijzigingen zijn doorgevoerd in de kaarten (bijlage I), de grondstromenmatrix (bijlage II) en in de kengetallen tabel (bijlage III).

Tabel 4.1 Gewijzigde zone-indeling naar aanleiding van aanvullende data-analyse gemeente Rheden (inclusief ontgravingskwaliteit, toepassingseisen)

Zone	Functie	Bodemlaag	Ontgravingskwaliteit (+ klasse bepalende parameter)	Toepassingseis
B6a Historische bebouwing dorp Rheden	Wonen	Bovengrond	Wonen (kwik, lood, zink, PAK)	Wonen
		Tussenlaag	Wonen (kwik, lood, zink, PAK)	Wonen
		Ondergrond	AW2000	AW2000
B6b Overige historische bebouwing dorpen	Wonen	Bovengrond	Industrie (zink)	Wonen
		Tussenlaag	Industrie (minerale olie)	Wonen
		Ondergrond	AW2000	AW20000
Traverse Dieren	Industrie	Bovengrond	Industrie (zink en PAK)	Industrie
		Tussenlaag	Industrie (zink en PAK)	Industrie
		Ondergrond	AW2000	AW2000

5 AANPASSINGEN NAAR AANLEIDING VAN RISICOBEOORDELING LOOD

Uit recent onderzoek van het RIVM (rapport 2015-0204) en advies van het GGD (d.d. 29 januari 2016) blijkt dat hoge gehalten aan lood in de bodem een nadeliger effect hebben op het leervermogen van jonge kinderen dan aanvankelijk werd gedacht. Vanwege deze nieuwe inzichten wensen de gemeenten Arnhem en Rheden haar bodembeleid aan te passen. Het gaat hier om aanpassingen in het gebiedsspecifieke beleid, waarbij de toepassingseis in het bebouwde gebied van Arnhem en de oude kernen van de gemeente Rheden wordt bijgesteld. De eerder gehanteerde Lokale Maximale Waarde in deze deelgebieden komt daarmee te vervallen. Hierdoor worden de risico's op nadelige effecten als gevolg van verhoogde loodgehalten beperkt, kan een kwaliteitsverbetering worden gerealiseerd ('step forward') en bovendien resulteert dit in eenduidiger (eenvoudiger) beleid.

Consequenties voor de bodemkwaliteitskaart en grondstromenmatrix

Voor de locaties met een ontgravingskwaliteit die niet voldoet aan klasse Wonen, wordt de toepassingseis klasse Wonen. Dit geldt ook voor hergebruik binnen de zone. Dit betekent dat bij grondverzet in zones met verhoogde gehalten aan lood boven de klasse Wonen altijd een partijkeuring noodzakelijk is. Deze partijkeuring maakt de ontgravingskwaliteit inzichtelijk en bepaald daarmee de definitieve hergebruiksmogelijkheden van een vrijkomende partij grond. Dit geldt voor de zones:

- B1 en O14: boven en ondergrond in Arnhem Spijkerkwartier;
- B2 en O15: boven en ondergrond in Arnhem Wonen 't Broek;
- B3a en O16a: boven en ondergrond in Arnhem - St. Marten;
- B6b: Overige historische bebouwing dorpen.

6 VISUELE WIJZIGINGEN KAART

Om de kaart beter leesbaar te maken, zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd:

- het gebiedsspecifieke beleid is vereenvoudigd en daardoor zijn een groot deel van de uitzonderingen/verbijzonderingen per zone komen te vervallen. Ook de aanvullende arceringen en de toelichtingen op de kaarten zijn daardoor grotendeels komen te vervallen. Alleen de regel 'zonder toestemming van de gemeente mag hier geen klei worden toegepast' is met een arcering op de kaart weergegeven. De overige bijzonderheden (zoals in voorgaande hoofdstukken zijn beschreven), zijn samengevat in de tabel in hoofdstuk 7;
- consistent kleurengebruik. Op diverse kaarten van de bodemkwaliteitskaart (ontgravingkaart boven- en ondergrond en de toepassingskaarten) is een consistent en duidelijk kleurgebruik gehanteerd;
- de aangegeven aanvullende eis 'Partijkeuring vereist bij toepassing in een ander dan groen gearceerd gebied met de toepassingseis Landbouw/natuur' is komen te vervallen. Deze eis gold onder andere voor zone 'B5 Arnhem - uitbreidingsgebied recent'. De ontgravingskwaliteit voor deze zones is gewijzigd in en aangemerkt als klasse wonen;
- de tussenlaag is komen te vervallen omdat de kwaliteit van de tussenlaag (0,5- 1,0 m-mv) gelijk is aan die van de bovengrond (0-0,5 m-mv). Dit betekent dat de ontgravingskwaliteit bovengrond voor de gemeente Rheden afwijkt voor de deelgebieden Industrie - stedelijk wonen. De weergegeven kwaliteit is van toepassing voor 0 - 1,0 m-mv.

7 RESUMÉ GEBIEDSSPECIFIEK BELEID REGIO MRA

In tabel 7.1 zijn de bijzonderheden en specifieke voorwaarden zoals in bovenstaande hoofdstukken zijn beschreven samengevat. Deze wijzigingen zijn doorgevoerd op:

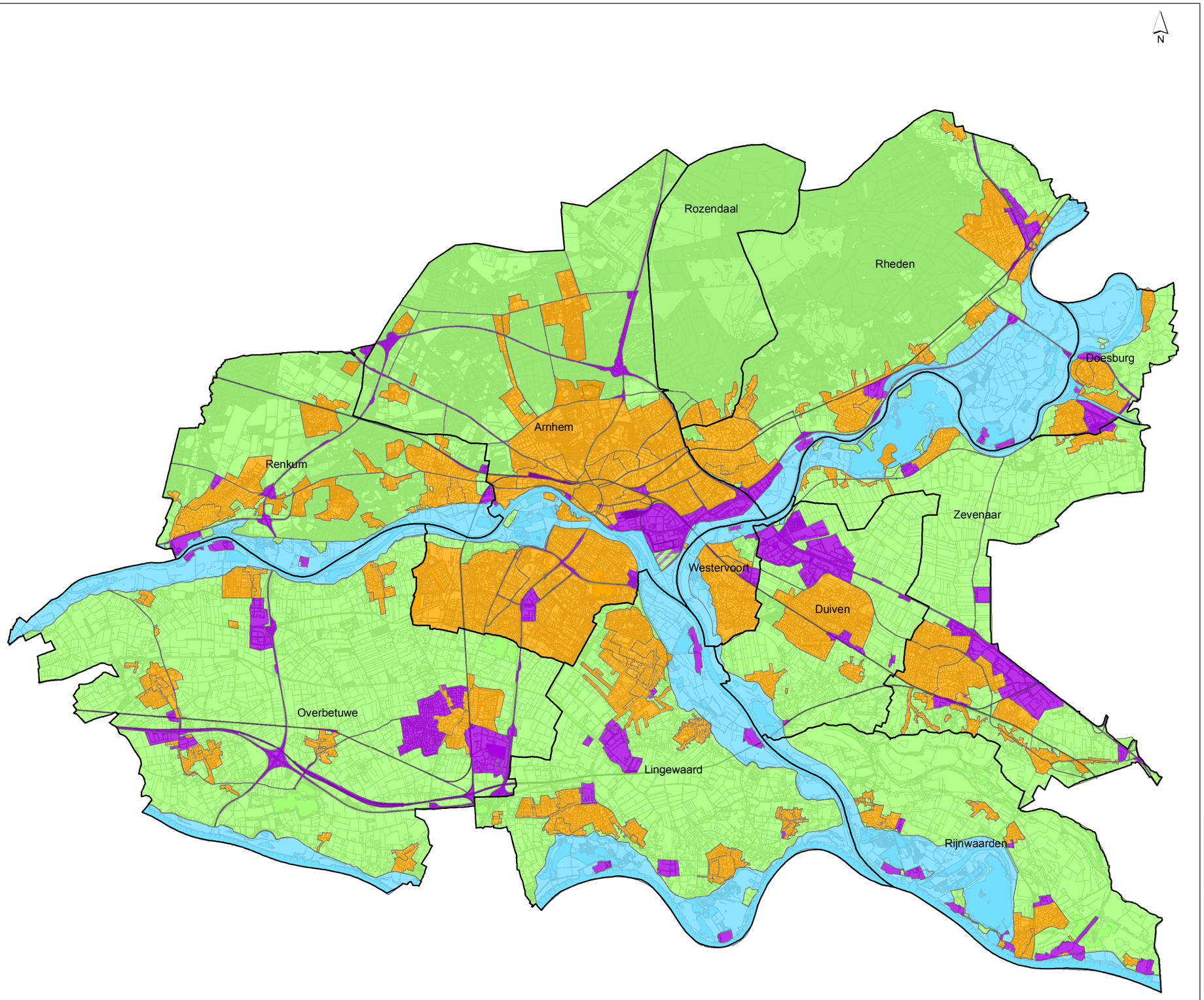
- de gewijzigde kaarten (zie bijlage I);
- de gewijzigde grondstromenmatrix (zie bijlage II);
- de gewijzigde kengetallentabel (zie bijlage III).

Tabel 7.1 Resumé gebiedsspecifiek beleid regio MRA

Zone/deelgebieden (+ laag)	Aandachtspunten/bijzonderheden
Voor de regio MRA	Bij het ontgraven van grond dient eerst te worden vastgesteld of de locatie onverdacht is op het voorkomen van een verontreiniging. De bodemkwaliteitskaart beschrijft de gebiedseigen bodemkwaliteit van onverdachte gebieden. Indien sprake is van een verdachte locatie is bodemonderzoek noodzakelijk. De grondslag in het buitengebied aan de noordzijde van de regio bestaat uit zand. Hier mag geen kleigrond worden toegepast, uitgezonderd voor de zone gebiedsspecifiek - Koningspley Grond welke afkomstig is van buiten de regio moet altijd zijn voorzien van een geldig bewijsmiddel, doorgaans een partijkeuring. En moet voldoen aan de eisen van het generiek beleid ten aanzien van toepassingseis. Functie of gebiedseigen bodemkwaliteit, strengste van de twee, is leidend.
Zone: AW2000 (boven- en ondergrond)	Grote delen van de regio is de kwaliteit gelijk aan de AW2000. Indien voor een ontgravingslocatie kan worden aangetoond met een historische toets dat de locatie onverdacht is op het voorkomen van een bodemverontreiniging is de vrijkomende grond vrij toepasbaar binnen de MRA.
Zone: Wonen (boven- en ondergrond)	De bodemkwaliteit in delen van het stedelijk gebied is gelijk aan de kwaliteit wonen. Indien voor een ontgravingslocatie kan worden aangetoond met een historische toets dat de locatie onverdacht is op het voorkomen van een bodemverontreiniging is de vrijkomende grond vrij toepasbaar binnen de MRA uitgezonderd locaties waar de toepassingseis AW2000 betreft.
Zone: Industrie -Traverse Dieren (bovengrond)	De bodemkwaliteit van de bovengrond en tussenlaag is gelijk aan bodemkwaliteitsklasse industrie. Grond die hier vrijkomt is enkel vrij toepasbaar (dus zonder aanvullend onderzoek) in de eigen zone.
Zone: Industrie/Gebiedsspecifiek - stedelijk wonen Deelgebieden: - B1 en O14: Arnhem Spijkerkwartier bovengrond en ondergrond (0 - 2,0 m-mv) - B2 en O15: Arnhem Wonen 't Broek bovengrond en ondergrond (0 - 2,0 m-mv); - B3a en O16a: Arnhem - St Marten bovengrond en ondergrond (0 - 2,0 m-mv) - zone B6b: Historische bebouwing dorpen bovengrond(0 - 1,0 m-mv)	De vrijkomende kwaliteit grond voldoet aan de kwaliteit industrie en wordt veroorzaakt door een historische belasting. In deze zone gelden bijzondere regels voor grondverzet. Dit is mede afhankelijk van waar de grond afkomstig is. De volgende situaties worden onderscheiden: - grond van buiten het beheergebied (regio MRA) of niet gezoneerde gebieden moet voorzien zijn van een partijkeuring en voldoen aan de bodemkwaliteitsklasse wonen - grond welke afkomstig is van binnen het beheergebied en afkomstig van gebieden die zijn geclassificeerd als industrie geldt dat een onderzoek noodzakelijk is. Dit kan een verkennend bodemonderzoek betreffen conform de NEN5740 of een partijkeuring conform de BRL1000. De gemiddelde gewogen kwaliteit moet voldoen aan de maximale waarde wonen om te kunnen worden toegepast - grond welke afkomstig is van binnen het beheergebied en afkomstig van gebieden, waarbij de ontgravingskwaliteit geclassificeerd is als wonen of AW2000, zijn vrij toepasbaar binnen deze zones

Zone/deelgebieden (+ laag)	Aandachtspunten/bijzonderheden
Zone: gebiedsspecifiek - Koningspley Deelgebied: B11 (bovengrond en ondergrond)	Vooralsnog is de functie van Koningspley landbouw/natuur. Zolang er geen bestemmingsplanwijziging is opgetreden die ruimte biedt voor de functie industrie, geldt hier een toepassingseis van klasse AW2000. Indien een bestemmingsplanwijziging optreedt waarbij de functie industrie wordt toegestaan, dan is ook toepassen grond met klasse wonen en industrie mogelijk. Tot die tijd, is het alleen toegestaan om klasse AW2000 toe te passen in dit gebied.
Niet gezoneerd Deelgebieden: (boven- en ondergrond)	Voor sommige delen binnen de MRA, is vanwege van ontbreken van bodemonderzoeken, geen kwaliteit vastgesteld. Voor deze gebieden geldt het generieke beleid en is onderzoek noodzakelijk voorafgaand aan grondverzet. Zowel voor het ontgraven van grond als het toepassen van grond.
Buitendijksgebied (Water+ drogere oevergebieden)	Rijkswaterstaat is bevoegd gezag voor de Rijkswateren inclusief de drogere oevergebieden en het waterschap is bevoegd gezag voor de overige waterbodems. Voor het toepassen van grond in deze gebieden gelden de regels die dat bevoegd gezag oplegt.

BIJLAGE: GEACTUALISEERDE BODEMKWALITEITSKAART REGIO MRA



gemeentegrenzen

Functieklasse

- Industrie
- Wonen
- Landbouw / natuur
- Landbouw / industrie

Overig

- Buitendijks gebied / water

Ondergrond © Topografische dienst Kadaster

Bodemfunctieklassenkaart

getekend:	R. Scholten MSc	**versie:**	definitief 1
gecontroleerd:	C. Koot MSc	**datum:**	07-08-2018
goedgekeurd:	C. Koot MSc	**tekeningnr:**	3

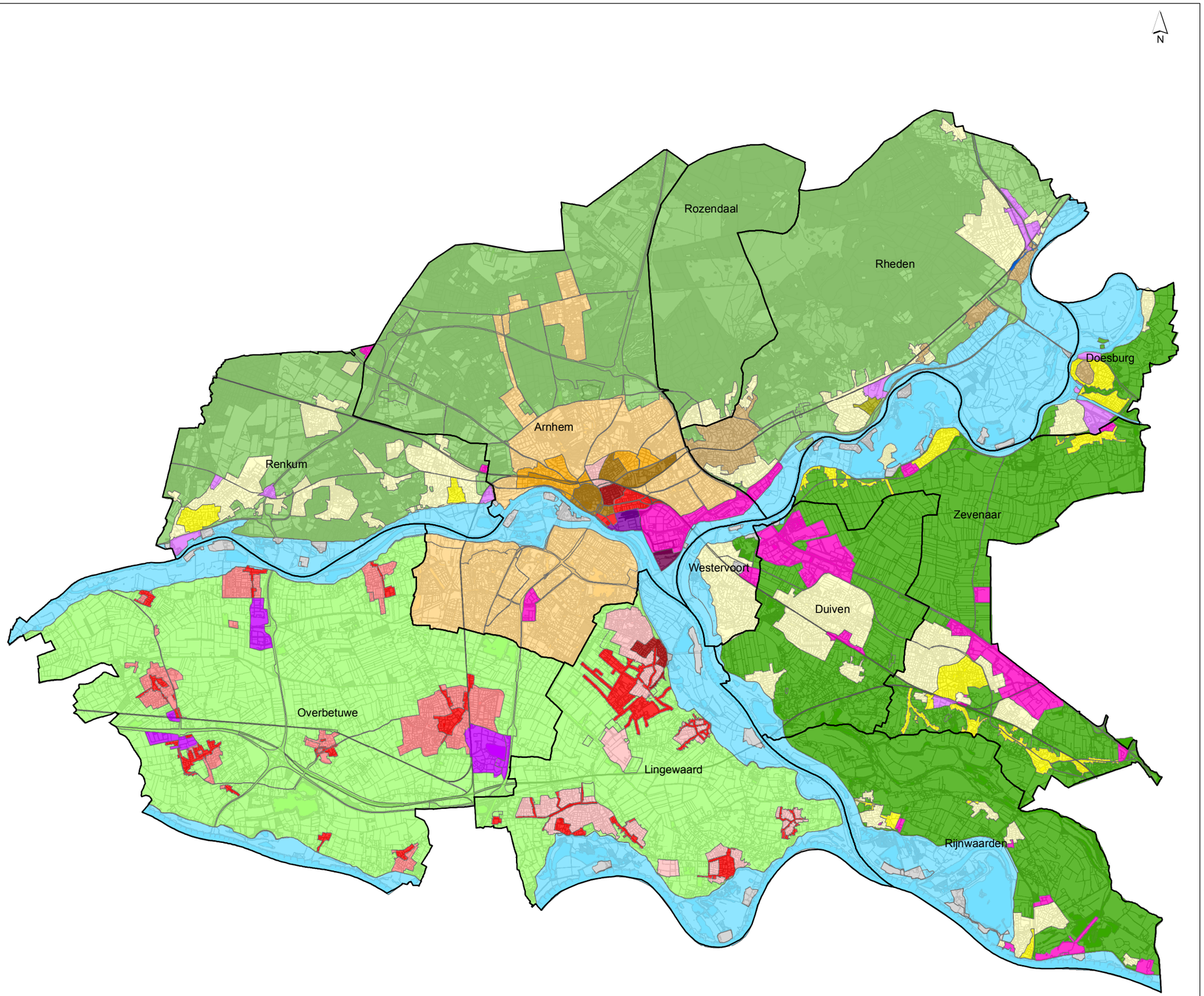
opdrachtgever: Milieu Regio Arnhem
projectnaam: Bodemkwaliteitskaart regio Arnhem
projectcode: 109993

formaat: A3 liggend
schaal: 1:125000

0 1 2 3 4 5 km

Witteveen+Bos

D:\Users\schr72\Desktop\GIS ARNHEM 7-8-18\GIS\kaarten_BF.mxd - 7-8-2018 15:15:20



gemeentegrenzen

Deelgebieden

- B1 Arnhem - Spijkerkwartier
- B2 Arnhem - Wonen 't Broek
- B3a Arnhem - St. Marten
- B3b Arnhem - Overig oud bebouwd gebied
- B4 Arnhem - Uitbreidingsgebieden oud
- B5 Arnhem - Uitbreidingsgebieden recent
- B6a Historische bebouwing dorp Rheden*
- B6b Overige historische bebouwing dorpen*
- B7 Oude bebouwing landelijke gemeente
- B8 Overige bebouwing landelijke gemeente
- B9 Arnhem - Industrie 't Broek
- B10 Industrie oud
- B11a Industrie recent
- B11b Koningspley buitengebied / industrie
- B12 Buitengebied klei
- B13 Buitengebied zand
- B14 Traverse Dieren*

Gemeente Lingewaard

- Bebouwing Huissen voor 1950
- Bebouwing voor 1950
- Bebouwing na 1950
- Buitengebied

Gemeente Overbetuwe

- Wonen, schoon
- Wonen, licht verontreinigd
- Bedrijven, licht verontreinigd en schoon
- Buitengebied

Overig

- Buitendijks gebied / water
- Niet gezoneerd

* Bovengrond van 0 - 1,0 m -mv i.p.v. 0 - 0,5 m -mv

Ondergrond © Topografische dienst Kadaster

Deelgebieden Bovengrond

getekend:	R. Scholten MSc	**versie:**	definitief 1
gecontroleerd:	C. Koot MSc	**datum:**	07-08-2018
goedgekeurd:	C. Koot MSc	**tekeningnr:**	3

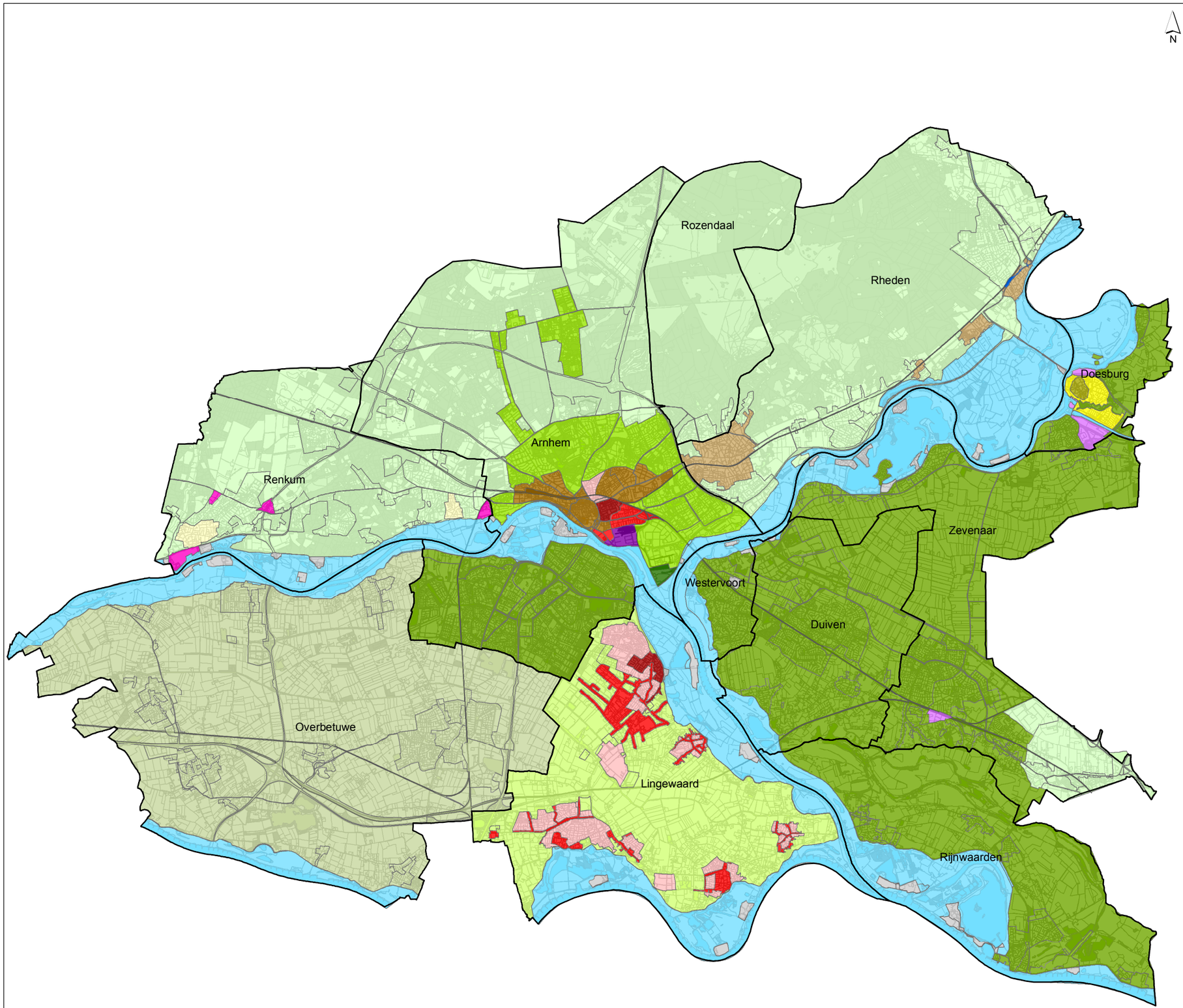
opdrachtgever: Milieu Regio Arnhem
projectnaam: Bodemkwaliteitskaart regio Arnhem
projectcode: 109993

formaat: A3 liggend
schaal: 1:125000

0 1 2 3 4 5 km

Witteveen + Bos

D:\Users\schr72\Desktop\GIS\ARNHEM 7-8-18\GIS\kaarten_DG_BG.mxd 7-8-2018 15:13:15



gemeentegrenzen

Deelgebieden

- O14 Arnhem - Spijkerkwartier
- O15 Arnhem - Wonen 't Broek
- O16a Arnhem - St. Marten
- O16b Arnhem - Overig oud bebouwd gebied
- O17 Historische bebouwing, gemeente Doesburg
- O18 Oude bebouwing op klei, gemeente Doesburg
- O19 Oude bebouwing o zand, gemeente Renkum
- O20 Arnhem - Industrie 't Broek
- O21 Industrie op klei, gemeenten Doesburg en Zevenaar
- O22 Industrie op zand, gemeente Renkum
- O23 Buitengebied klei
- O24a Overig buitengebied zand
- O24b Bebouwd gebied zand gem. Arnhem
- O24c Buitengebied zand Konigspley
- O25 Overige historische bebouwing dorpen*
- O26 Traverse Dieren*

Gemeente Lingewaard

- Bebouwing Huissen voor 1950
- Bebouwing voor 1950
- Bebouwing na 1950
- Buitengebied

Gemeente Overbetuwe

- Ondergrond Overbetuwe

Overig

- Buitendijks gebied / water
- Niet gezoneerd

* Ondergrond van 1,0 - 2,0 m -mv i.p.v. 0,5 - 2,0 m -mv

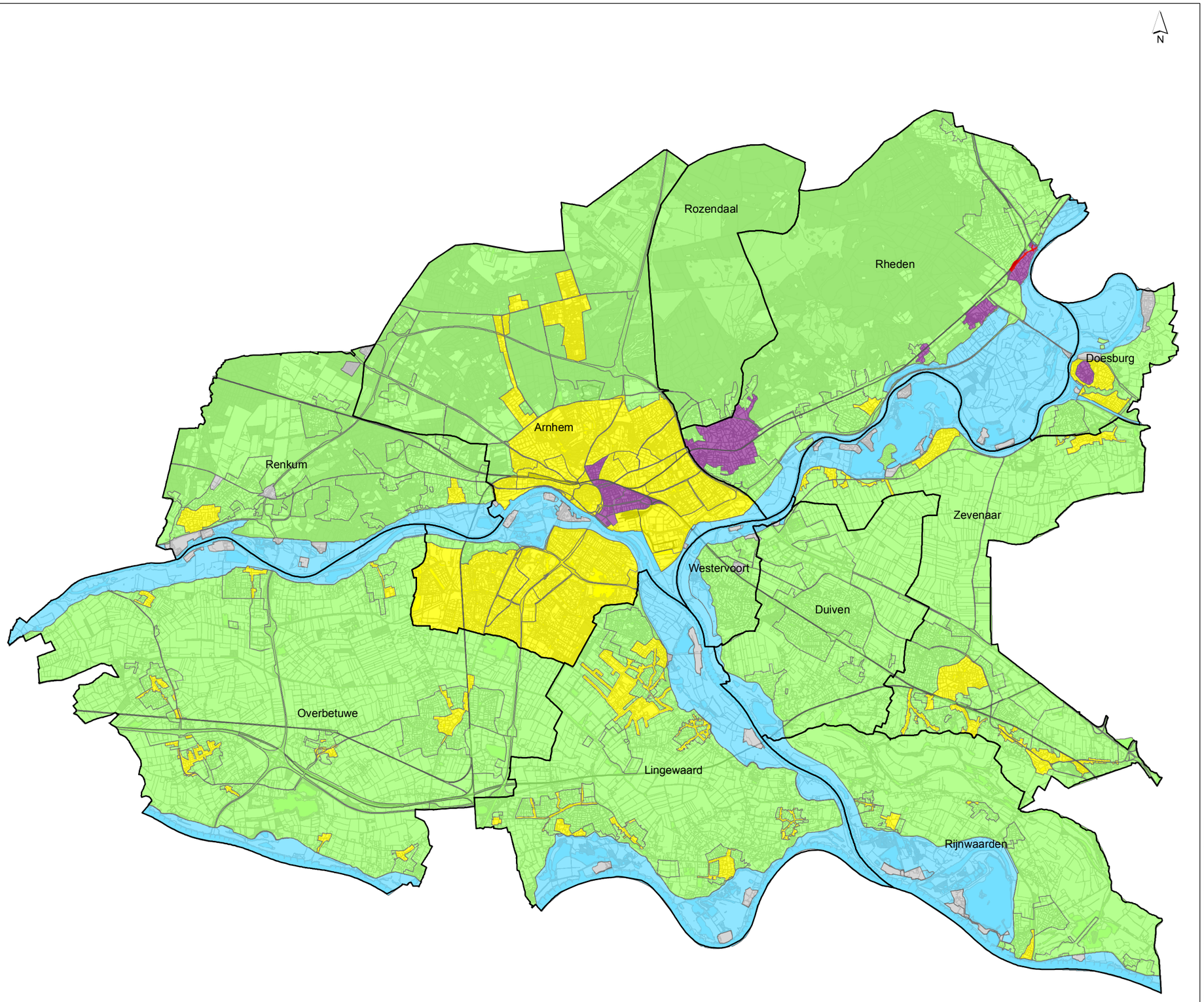
Ondergrond © Topografische dienst Kadaster

Deelgebieden ondergrond

getekend: R. Scholten MSc.	**versie:** definitief 1
gecontroleerd: C. Koot MSc	**datum:** 07-08-2018
goedgekeurd: C. Koot MSc	**tekeningnr:** 3
opdrachtgever: Milieu Regio Arnhem	
projectnaam: Bodemkwaliteitskaart regio Arnhem	
projectcode: 109993	
formaat: A3 liggend	0 1 2 3 4 5 km
schaal: 1:125000	

Witteveen + Bos

D:\Users\schr72\Desktop\GIS\ARNHEM 7-8-18\GIS\kaarten_DG_OG.mxd 7-8-2018 16:31:56



gemeentegrenzen

Ontgravingsklasse

- Industrie - Stedelijk wonen
- Industrie - Traverse Dieren
- Wonen
- AW2000

Overig

- Buitendijks gebied / water
- Niet gezoneerd (generiek beleid)

Ondergrond © Topografische dienst Kadaster

Ontgravingskaart bovengrond

getekend:	R. Scholten MSc	**versie:**	definitief 1
gecontroleerd:	C. Koot MSc	**datum:**	07-08-2018
goedgekeurd:	C. Koot MSc	**tekeningnr:**	3

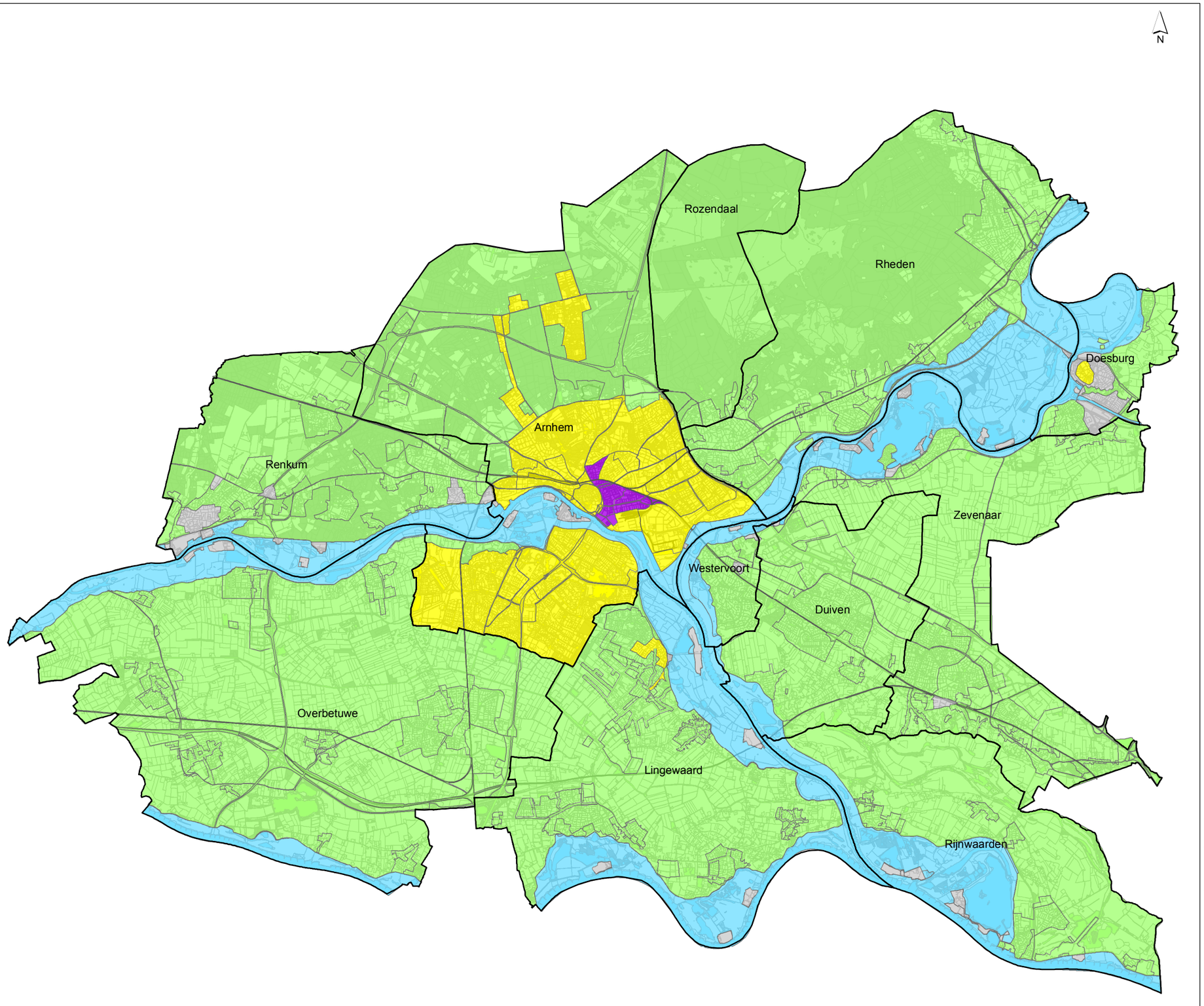
opdrachtgever: Milieu Regio Arnhem
projectnaam: Bodemkwaliteitskaart regio Arnhem
projectcode: 109993

formaat: A3 liggend
schaal: 1:125000

0 1 2 3 4 5 km

Witteveen+Bos

D:\Users\ach72\Desktop\GIS ARNHEM 7-8-18\GIS\kaarten_OK_BG.mxd 7-8-2018 15:55:54



gemeentegrenzen

Ontgravingsklasse

- Industrie - Stedelijk wonen
- Wonen
- AW2000

Overig

- Buitendijks gebied / water
- Niet gezoneerd (generiek beleid)

Ondergrond © Topografische dienst Kadaster

Ontgravingskaart ondergrond

getekend:	R. Scholten MSc	**versie:**	definitief 1
gecontroleerd:	C. Koot MSc	**datum:**	07-08-2018
goedgekeurd:	C. Koot MSc	**tekeningnr:**	3

opdrachtgever: Milieu Regio Arnhem
projectnaam: Bodemkwaliteitskaart regio Arnhem
projectcode: 109993

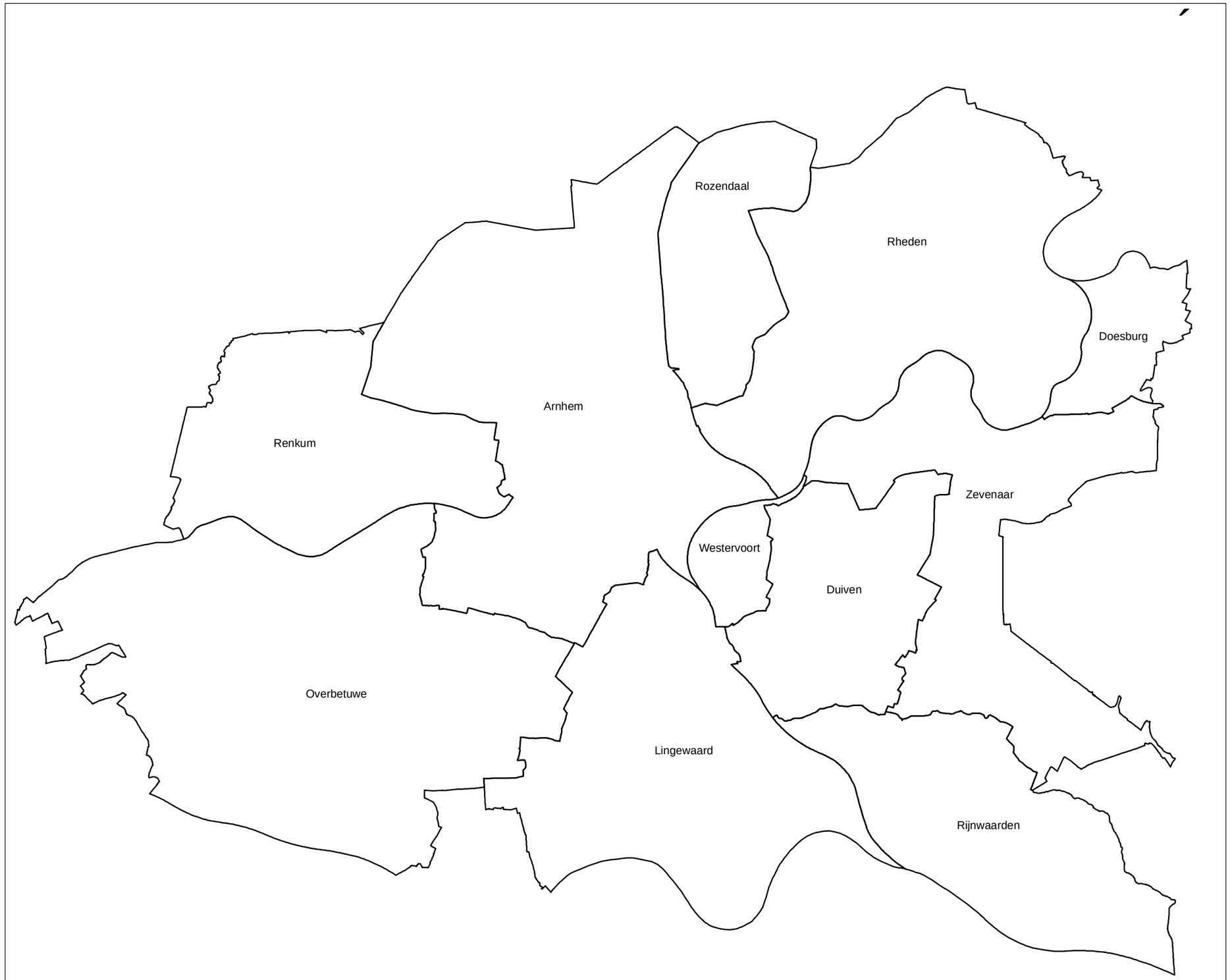
formaat: A3 liggend
schaal: 1:125000

0 1 2 3 4 5 km

Witteveen+Bos

©Witteveen+Bos

D:\Users\ach72\Desktop\GIS ARNHEM 7-8-18\GIS\kaarten_OK_OG.mxd 7-8-2018 16:01:46



Ondergrond © Topografische dienst Kadaster

gemeentegrenzen

Toepassingsklasse

- Industrie - Traverse Dieren
- Wonen
- AW2000
- AW2000/Industrie - Koningspley

Overig

- Buitendijks gebied / water
- Niet gezoneerd (generiek beleid)
- Zonder toestemming van de gemeente mag hier geen klei worden toegepast

Toepassingskaart bovengrond

getekend:	R. Scholten MSc	versie:	definitief 1
gecontroleerd:	C. Koot MSc	datum:	07-08-2018
goedgekeurd:	C. Koot MSc	tekeningnr:	3
opdrachtgever:	Milieu Regio Arnhem		
projectnaam:	Bodemkwaliteitskaart regio Arnhem		
projectcode:	109993		
formaat:	A3 liggend		
schaal:	1:125000	0 1 2 3 4 5 km	

Milieu Regio Arnhem

D:\Users\schr72\Desktop\GIS ARNHEM 7-8-18\GIS\kaarten_TK_BG.mxd 7-8-2018 16:20:21