

40302 Milieuhygiënisch bodemonderzoek

Sprok-Sterreschans-Heteren deeltraject Elden-Heteren Waterschap Rivierenland

10 maart 2025 - Public

Versiebeheer

Versie	Datum	Samenvatting wijzingen	Reden wijzigingen
0.1	24-01-2025	Conceptversie (90%)	
1.0	10-03-2025	Definitieve versie (100%)	Verwerking review WSRL

Goedkeuring

Naam	Functie	Versie	Datum akkoord	Handtekening
Edward van Os	Projectmanager	0.1	24-01-2025	Akkoord Edward van Os
Edward van Os	Projectmanager	1.0	10-03-2025	Akkoord Edward van Os

Contactpersoon

ARCADIS NEDERLAND B.V.

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 7895
1008 AB Amsterdam
Nederland

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding en doel	5
1.2	Aanpak en normen	6
1.3	Leeswijzer	6
2	Bronnen	7
2.1	Geraadpleegde bronnen	7
2.2	Bronnen die niet gebruikt zijn	7
3	Situatie en gebruik	8
3.1	Afbakening onderzoeksgebied en huidig gebruik	8
3.2	Historisch gebruik	10
3.3	Digitale terreinverkenning	11
4	Verwachting ten aanzien van de bodem(kwaliteit)	14
4.1	Bodemopbouw en geohydrologie	14
4.2	Bodemkwaliteitskaart	16
4.3	Verdachte historische activiteiten en puntbronnen	18
4.4	Uitgevoerde bodemonderzoeken	20
4.5	Waterbodem	23
4.6	Asbest	24
4.7	Verharding	24
4.8	TGG (thermisch gereinigde grond), staal- en hoogovenslakken, bodemas	24
4.9	PFAS	25
4.10	Interpretatie	26
5	Conclusies en aanbevelingen	29

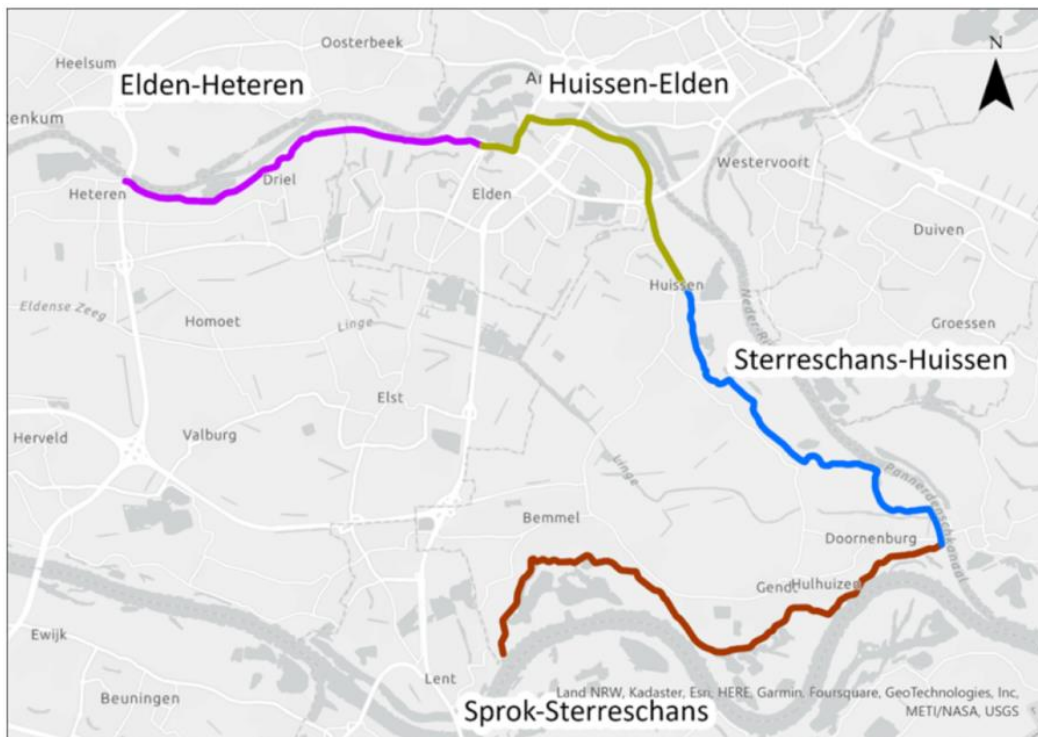
Bijlagen

Bijlage A Regionale ligging onderzoeksgebied	31
Bijlage B Historische topografische kaarten	32
Bijlage C Bodeminformatiesysteem	33
Provincie Gelderland	34
Gemeente Arnhem	35
Bijlage D Overzichtstabel van uitgevoerde bodemonderzoeken gemeente Arnhem	36
Bijlage E Overzichtstabel van uitgevoerde bodemonderzoeken gemeente Overbetuwe	37
Bijlage F Bodemkwaliteitskaarten en bodemzoneringskaart	38
Bijlage G Asbestdakenkaart	39
Bijlage H Inventarisatie potentieel PFAS verdachte locaties	40
Bijlage I Beschermingsgebied grondwater Boringvrije zone	41
Bijlage J Overzicht verdachte locaties	42
Colofon	43

1 Inleiding

Waterschap Rivierenland is gestart met de verkenning voor de dijkversterking van Sprok-Sterreschans-Heteren. Het project is een samenvoeging van de trajecten Sprok-Sterreschans (dijktraject 43-4 aan de noordzijde van de Waal) en Sterreschans-Heteren (dijktraject 43-3 aan de westzijde van het Pannerdensch Kanaal en de zuidzijde van de Nederrijn).

Het projectgebied ligt in de gemeenten Lingewaard, Arnhem en Overbetuwe. Het dijktracé sluit aan de zuidwestzijde aan op het dijkversterkingsproject Wolferen-Sprok en in de noordwestzijde op de Rijnbrug (A50) bij Heteren. In de verkenning en de daaropvolgende ontwerpfases, is het gehele dijktracé onderverdeeld in vier dijktrajecten (zie Figuur 1). Deze rapportage van het milieuhygiënisch vooronderzoek gaat in op **deeltraject Elden-Heteren**.



Figuur 1 Projectgebied Sprok-Sterreschans-Heteren

1.1 Aanleiding en doel

Het milieuhygiënisch vooronderzoek is uitgevoerd naar aanleiding van de voorgenomen werkzaamheden in het kader van de dijkversterking langs de Waal, het Pannerdensch kanaal en de Nederrijn (traject Sprok-Sterreschans-Heteren). In het kader van de dijkversterking zal grond en/of baggerspecie worden toegepast. Het vooronderzoek heeft dan ook als aanleiding het opstellen van een hypothese over de bodemkwaliteitsklasse van de ontvangende bodem voorafgaande aan het toepassen van grond of baggerspecie.

Het doel van het milieuhygiënisch vooronderzoek is om inzicht te verkrijgen in de te verwachten (water)bodemkwaliteit ter plaatse van het te versterken dijktracé. Onderhavig rapport beschrijft het uitgevoerde vooronderzoek voor deeltraject Elden-Heteren. De overige deeltrajecten worden in separate rapportages beschreven.

Op basis van de informatie zoals die is verzameld tijdens dit vooronderzoek wordt een risicoanalyse uitgevoerd. Vervolgens kan in een latere fase de te hanteren onderzoeksopzet en -inspanning worden vastgesteld voor eventueel uit te voeren indicatief of verkennend (water)bodemonderzoek.

1.2 Aanpak en normen

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de normen “NEN 5717, Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek”, versie oktober 2023 en “NEN 5725 - Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek”, versie oktober 2023.

Het vooronderzoek bestaat uit het raadplegen van digitale bodemarchieven, uitvragen van beschikbare bodemonderzoeksrapporten bij diverse instanties, inventariseren van in het verleden op de locatie uitgevoerde activiteiten en het uitvoeren van een digitale terreinverkenning. Hierbij wordt opgemerkt dat een fysieke terreinverkenning pas wordt uitgevoerd gelijktijdig met het in een latere fase uit te voeren veldwerk. Op dit moment is nog geen voorkeursalternatief beschikbaar, en daarmee is nog geen definitieve scope van het milieuhygiënisch onderzoek bekend. In deze fase van het project is het daarom niet kosten-efficiënt bevonden om al een fysieke terreinverkenning uit te voeren.

De stappen die in de NEN 5717 en NEN 5725 zijn voorgeschreven, zijn bij de totstandkoming van voorliggend rapport ook doorlopen. Deze stappen zijn:

- Stap 1: Algemene aspecten en indeling in deellocaties.
- Stap 2: Belasting per deellocatie.
- Stap 3: Verontreinigende stoffen per deellocatie.
- Stap 4: Rapportage met risicoanalyse, onderzoekshypothese en advies over eventueel benodigd vervolgonderzoek.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de gebruikte bronnen bij de uitvoering van het vooronderzoek. De huidige en historische situatie en het gebruik van de locatie zijn beschreven in hoofdstuk 3 (incl. stap 1 uit NEN 5717). In hoofdstuk 4 wordt de verwachting ten aanzien van de bodemkwaliteit, belasting en verontreinigende stoffen op basis van verschillende bronnen beschreven (incl. stap 2 en 3 uit NEN 5717). De conclusies en aanbevelingen zijn opgenomen in hoofdstuk 5 (incl. stap 4 uit NEN 5717). De bijlagen bevatten omgevingsrapportages, foto's en kaartmateriaal.

Disclaimer

Het vooronderzoek is op zorgvuldige wijze voorbereid en uitgevoerd. Echter kan niet worden uitgesloten dat in werkelijkheid afwijkingen optreden ten opzichte van de in dit rapport gepresenteerde resultaten. Immers, bij de uitvoering van het vooronderzoek is Arcadis afhankelijk van de gevonden en aangeleverde informatie door externen (gemeenten e.a.). Arcadis is niet aansprakelijk voor de schade voortkomend uit onjuistheid of onvolledigheid van de aangeleverde informatie.

2 Bronnen

2.1 Geraadpleegde bronnen

Het vooronderzoek is gebaseerd op informatie uit de volgende bronnen:

- De opdrachtgever;
- De waterbeheerders, vaarwegbeheerder en onderhoudsplichtigen provincie Gelderland, waterschap Rivierenland en Rijkswaterstaat;
- Bodeminformatie provincie Gelderland;
- Bodeminformatiegemeente Arnhem en Overbetuwe;
- Legger [wateren](#) en [waterkeringen](#) van waterschap Rivierenland;
- Bodemzoneringskaart Rijntakken;
- Bodemkwaliteitskaart gemeente Overbetuwe en gemeente Arnhem;
- (Lucht)foto's ([Street Smart \(cyclomedia.com\)](#));
- De landelijke website www.topotijdreis.nl;
- Actueel hoogtestand Nederland www.ahn.nl;
- Expertisecentrum PFAS en PFAS-signaleringskaart;
- Kaart 'Beheer waterkwaliteit': <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/dc-2021-21/1/html>.

Voor informatie over de bodemopbouw en geohydrologie is gebruik gemaakt van:

- De landelijke website DINOloket www.dinoloket.nl;
- De landelijke website van de BRO <https://www.broloket.nl/ondergrondgegevens>;
- De landelijke website <https://www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld/>.

2.2 Bronnen die niet gebruikt zijn

- Waterbodemkwaliteitskaart, reden: niet beschikbaar;
- De landelijke website www.bodemloket.nl, reden: niet relevant. Provincie Gelderland en de gemeenten delen de bodeminformatie via een eigen bodeminformatiesysteem. Bodemloket bevat geen bodeminformatie voor deze regio;
- Op dit moment is nog geen fysieke terreinverkenning uitgevoerd. Er is wel een digitale terreinverkenning uitgevoerd, waarbij gebruik is gemaakt van het hoogwaardige 360° beeldmateriaal van Street Smart (Cyclomedia). Voorafgaand aan het uitvoeren van een in een latere fase uit te voeren indicatief of verkennend (water)bodemonderzoek dient een fysieke terreinverkenning te worden uitgevoerd, waarna een definitieve hypothese en onderzoeksstrategie kan worden opgesteld.

3 Situatie en gebruik

3.1 Afbakening onderzoeksgebied en huidig gebruik

De onderzoekslocatie beslaat het dijktracé vanaf de Rijnbrug (A50) bij Heteren in het westen tot aan de kruising Drielsedijk-Batavierenweg in het oosten. Rondom het dijktracé is een buffer aangehouden van 250 meter waarbinnen de beschikbare bodeminformatie is opgevraagd. De ligging van het onderzoeksgebied is weergegeven in Bijlage A.

Huidig gebruik van de locatie

Het deeltraject Elden-Heteren omvat een dijktracé, bekend als de Drielse Rijndijk en Drielsedijk langs de Nederrijn. Dit dijktracé fungeert als een lokale verkeersader met een maximumsnelheid van 60 km/u en wordt gebruikt door zowel gemotoriseerd verkeer als fietsers. De weg is verhard met asfalt.

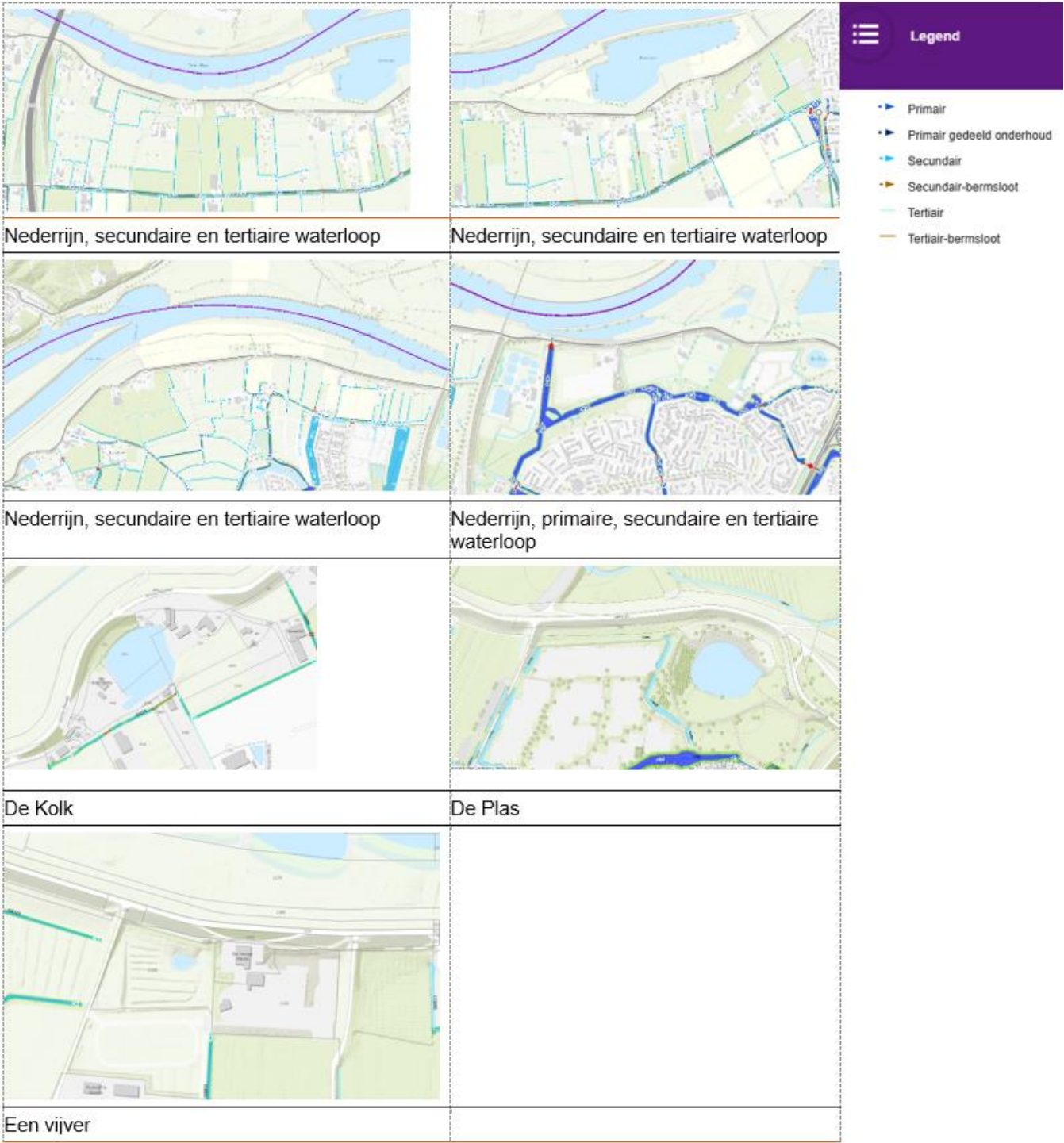
De omliggende omgeving bestaat uit een mix van woningen, boerderijen en landbouwgrond. Binnen de onderzoekscontour bevinden zich diverse locaties en voorzieningen, waaronder een rioolwaterzuiveringsinstallatie, een volkstuinencomplex, boomgaarden, een autoreparatiebedrijf en het stuwcomplex Driel. Nabij de rioolwaterzuiveringsinstallatie loopt ook een spoorbrug en in gemeente Overbetuwe de A50.

Daarnaast omvat de onderzoekscontour meerdere watergerelateerde elementen, zoals de rivier de Nederrijn, het meer Korevaar, diverse watergangen, een kolk en een plas.

Beheer

De buitendijkse gebieden vallen binnen de zone '[Beheer waterkwaliteit](#)'. Deze gebieden betreffen waterbodembodembodem waarvoor Rijkswaterstaat het bevoegd gezag is. De buitendijkse gebieden worden grotendeels beheerd door Rijkswaterstaat of particulieren, en voor een klein deel door Staatsbosbeheer en de gemeente Arnhem. De waterkering wordt beheerd door het waterschap Rivierenland. Ook binnendijkse watergangen, plassen en de rioolwaterzuiveringsinstallatie worden beheerd door het waterschap Rivierenland. Het waterschap is tevens bevoegd gezag voor de binnendijkse waterbodembodem. De overige binnendijkse gebieden betreffen landbodembodem waarvoor de gemeente bevoegd gezag is.

De informatie over eerder uitgevoerde en/of geplande de baggerwerkzaamheden is momenteel niet beschikbaar. De gegevens zijn opgevraagd bij Rijkswaterstaat en het waterschap, maar waren niet beschikbaar of zijn niet geleverd. Het overzicht van de legger voor de watergangen is in onderstaande Figuur 2 weergegeven.



Figuur 2: Legger wateren waterschap Rivierenland

3.2 Historisch gebruik

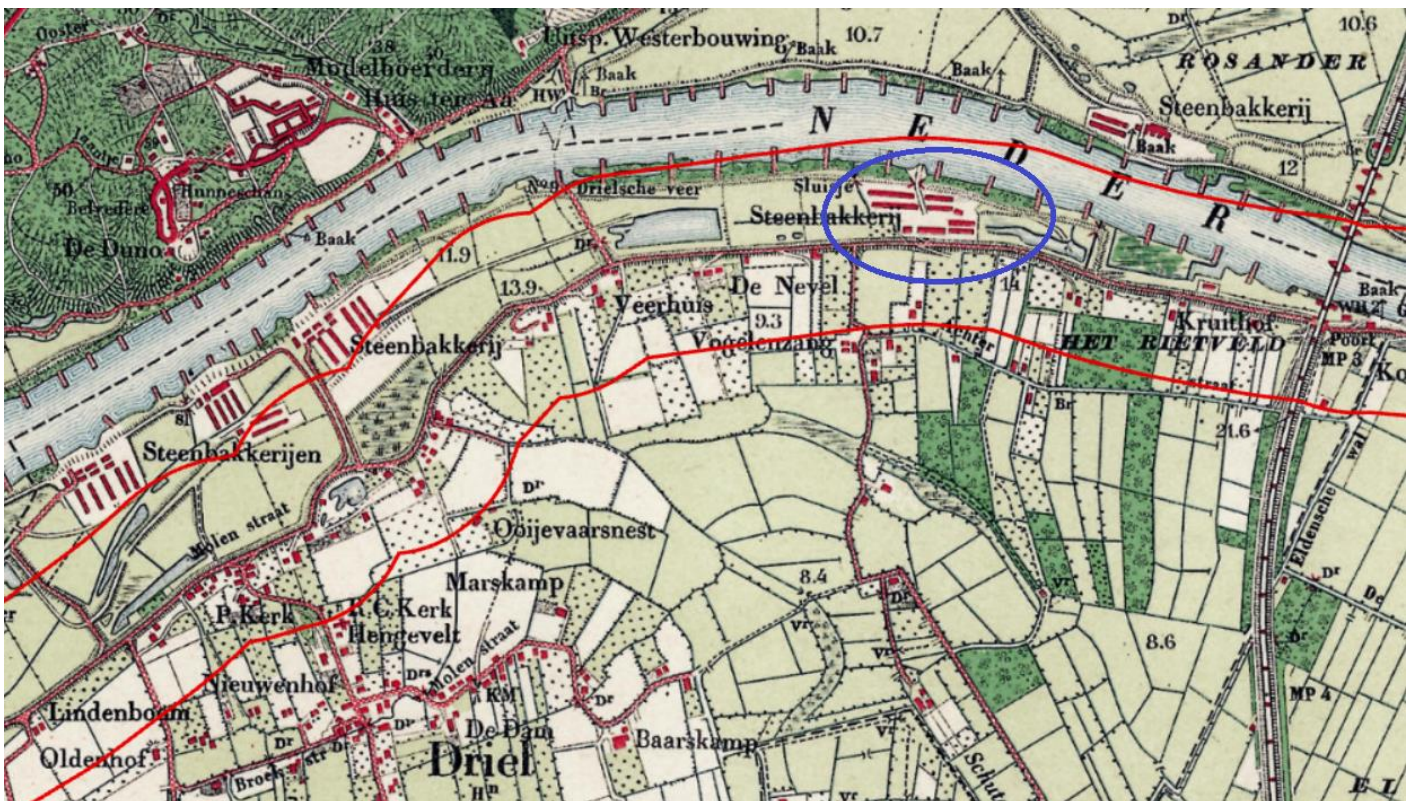
Het plangebied heeft door de jaren heen verschillende veranderingen ondergaan. De onderzoekslocatie ligt naast de Nederrijn, een natuurlijke rivier die al tienduizenden jaren bestaat. Het dijktracé van de Drielsche Dijk werd in de 16e eeuw aangelegd om het gebied te beschermen tegen overstromingen.

Volgens topografische kaarten vanaf 1850 werd het gebied grotendeels gebruikt voor landbouw, en waren er binnen het plangebied verschillende secundaire en tertiaire watergangen. Daarnaast waren er destijds maar weinig gebouwen zichtbaar. De kaarten van vóór 1870 zijn in detail echter moeilijk leesbaar.

Rond 1860 bood de uiterwaard van Driel veel werkgelegenheid door de aanwezigheid van steenfabrieken naast de rivier de Nederrijn ter plaatse van de Drielse uiterwaarden en Meijnerswijk. Steenfabrieken bevonden zich destijds vaak dicht bij rivieren vanwege de beschikbaarheid van klei. Na de Tweede Wereldoorlog zijn alle steenfabrieken verdwenen. De meeste steenfabrieken lagen buiten of nog net op de grens van de 250-meter-buffer van het plangebied en hebben geen invloed op de dijk. Alleen in de Drielse Uiterwaarden, richting het noorden naar het spoor, was er een steenfabriek aanwezig naast de dijk zie (Figuur 3). Deze steenfabriek kan mogelijk zware metalen in de bodem ter plaatse hebben veroorzaakt. Rond 1900 werd direct ten westen van de huidige rioolwaterzuiveringsinstallatie een treinspoor/spoorbrug zichtbaar. Dit treinspoor met spoorbrug is tegenwoordig nog steeds aanwezig.

Uit historische bronnen van de gemeente [Driel](#) blijkt dat de Drielsche Dijk tijdens de Tweede Wereldoorlog een belangrijke rol speelde in de gebeurtenissen rondom Operatie Market Garden. De dijk en het omliggende gebied raakten zwaar beschadigd. Op de locatie bevindt zich een Airborne memorial. De oorlog leidde tot bodemverontreiniging door achtergelaten munitie, brandstof, en andere oorlogsmaterialen.

Rond 1960 begonnen de werkzaamheden voor de aanleg van een kanaal en de A50. De steenfabrieken verdwenen uit het gebied. Er vonden verschillende slootdempingen plaats. Omstreeks 1970 werd een kanaal aangelegd in de westelijke helft van het onderzoeksgebied, samen met een stuwcomplex en een werkhaven. Sinds 2010 heeft het gebied weinig veranderingen ondergaan.



Figuur 3: Voormalige steenfabrieken (blauw omcirkeld)

3.3 Digitale terreinverkenning

Deze digitale terreinverkenning is uitgevoerd via Street Smart (Cyclomedia). Tijdens de verkenning zijn verschillende verdachte activiteiten waargenomen die mogelijk van invloed zijn op de bodemkwaliteit (zie Tabel 1).

Rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) op Drielsedijk 25, 6841 HJ Arnhem: De RWZI speelt een cruciale rol in het zuiveren van afvalwater, maar brengt risico's met zich mee voor bodemverontreiniging. Lekkages van afvalwater, slibopslag of storingen in de zuiveringsprocessen kunnen leiden tot verhoogde concentraties van nutriënten (zoals nitraten en fosfaten), zware metalen en organische verbindingen in de bodem en het grondwater.

Autoreparatiebedrijf: er zijn twee autobedrijven in de omgeving, namelijk Autobedrijf v. Meerendonk op Achterstraat 4, 6846 AB Arnhem, en AutoFirst - Van Deelen op Baltussenweg 39, 6665 AB Driel. Deze activiteit heeft een hoog risico op bodemverontreiniging door lekkages of morsen van oliën, vetten, brandstoffen, remvloeistoffen en oplosmiddelen. Onjuiste opslag van gevaarlijke stoffen kan bijdragen aan langdurige verontreiniging van de bodem. Tenslotte kan verontreiniging met PAK en zware metalen aanwezig zijn als gevolg van het onderhoud van voertuigen.

Glastuinbouw: Ter plaatse van Drielse Rijndijk 51 bevindt zich glastuinbouw. Glastuinbouw is verdacht op het voorkomen van verontreiniging met bestrijdingsmiddelen en asbest.

Volkstuinencomplex: Volkstuinen dragen bij aan het lokale gebruik van grond, maar zijn ook een potentiële bron van bodemverontreiniging door het gebruik van meststoffen, pesticiden en herbiciden. Daarnaast kan onjuist afvalbeheer bijdragen aan lokale vervuiling. Echter, gezien het kleinschalige gebruik met een lage kans op bodemverontreiniging als gevolg van deze activiteit (UBI-klasse 1), wordt deze activiteit niet als verdacht beschouwd voor het dijktracé.

Stuwcomplex Driel: Het stuwcomplex is van groot belang voor de regulering van het waterpeil, maar kan bij slecht onderhoud of lekkages verontreinigingen veroorzaken door het gebruik van smeermiddelen of hydraulische vloeistoffen in de mechanische systemen.

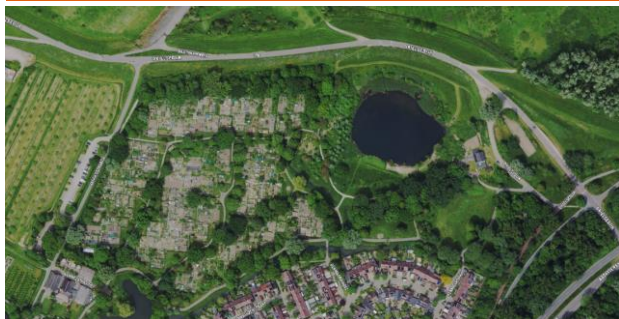
Spoorbrug nabij de RWZI: Op de locatie kunnen zware metalen, olieresten en andere vervuilende stoffen vrijkomen tijdens het treinverkeer of bij onderhoudswerkzaamheden.

Boomgaarden nabij de dijk: De boomgaarden/ fruitteelt zijn een belangrijk onderdeel van het agrarische landschap, maar kunnen ook bodembelastend zijn. Het gebruik van bestrijdingsmiddelen zoals pesticiden, herbiciden en meststoffen vormt een risico voor de bodem en het grondwater. Ter hoogte van Hannesstraatje in Arnhem is een boomgaard aanwezig (Boomgaard De Steenen Camer). Daarnaast bevinden zich boomgaarden ten noorden van de Baltussenweg, nabij Drielse Rijndijk 25 en Vredesteinsestraat 1 in Driel, in de gemeente Overbetuwe.

A50 (Snelweg): De snelweg in de nabijheid draagt bij aan bodemverontreiniging door afspoeling van verbrandingsresten, olie, rubberdeeltjes, strooizout en zware metalen zoals lood en zink. Incidenten zoals lekkages van vrachtwagens of morsen van gevaarlijke stoffen vormen extra risico's voor de bodemkwaliteit.

Tot slot is er ter plaatse van Drielse Rijndijk 25 een ophoping van bouw materiaal en houtafval aangetroffen, wat kan leiden tot bodemverontreinigingen

Tabel 1 Verdachte locatie uit digitale terreinverkenning

Verdachte locaties

Volkstuincomplex (naast de dijk) niet verdacht



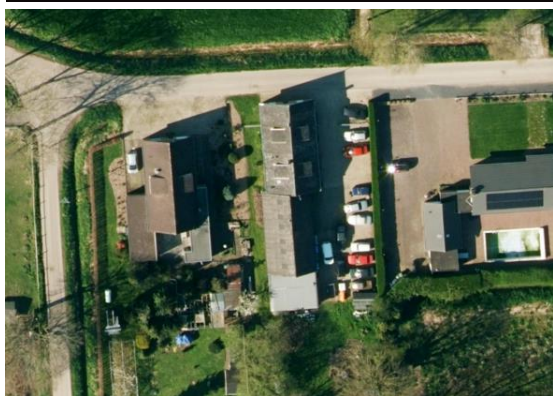
Rioolwaterzuiveringsinstallatie (naast de dijk)



Boomgaard bij Hannesstraatje (naast de dijk)



Een ophoping van bouw materiaal en afval op en nabij Drielse Rijndijk 25, Driel circa 50m van de dijk



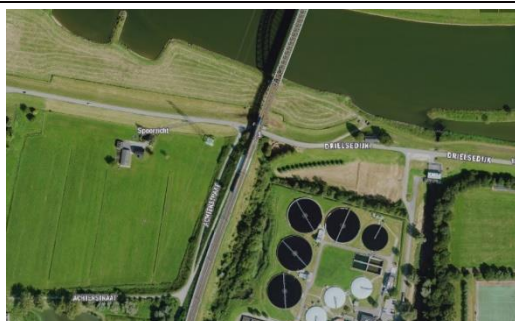
Autobedrijf v. Meerendonk bij Achterstraat 4 (240 m van de dijk) niet relevant voor de dijk.



AutoFirst - Van Deelen op Baltussenweg 39, 6665 AB Driel circa 40 m van de dijk



Glastuinbouw bij Drielse Rijndijk 51, Driel (naast de dijk)



Een spoorbrug (boven de dijk) nabij RWZI (invloed op de dijk)

Verdachte locaties



Boomgaard ter plaatse van Baltussenweg, Driel (Overbetuwe) direct naast de dijk



Boomgaard tussen Drielse Rijndijk 25 en 23 (Overbetuwe) naast de dijk



Boomgaard ter plaatse Vredesteinsestraat 1 Driel (Overbetuwe) naast de dijk



A50 (loopt boven de dijk) in Overbetuwe (invloed op de dijk)

4 Verwachting ten aanzien van de bodem(kwaliteit)

4.1 Bodemopbouw en geohydrologie

De globale bodemopbouw, samengesteld op basis van informatie uit de BRO en het DINOloket, is weergegeven in Tabel 2 en Figuur 4.

Het maaiveld ligt globaal op een hoogte van circa 8 m +NAP. De grondwaterstand binnen het onderzoeksgebied bevindt zich op circa 1,0 tot 3 m -mv. In het gebied is sprake van enige kwel en infiltratie. Bovendien is er in de buurt van het Korevaar meertje sprake van sterke infiltratie. De regionale grondwaterstromingsrichting is overwegend zuidelijk gericht. De stroming van het oppervlakkige grondwater wordt beïnvloed door de aanwezigheid van de Nederrijn. De stromingsrichting van het diepere grondwater wordt beïnvloed door de aanwezigheid van de stuwwal ten noorden van de Nederrijn.

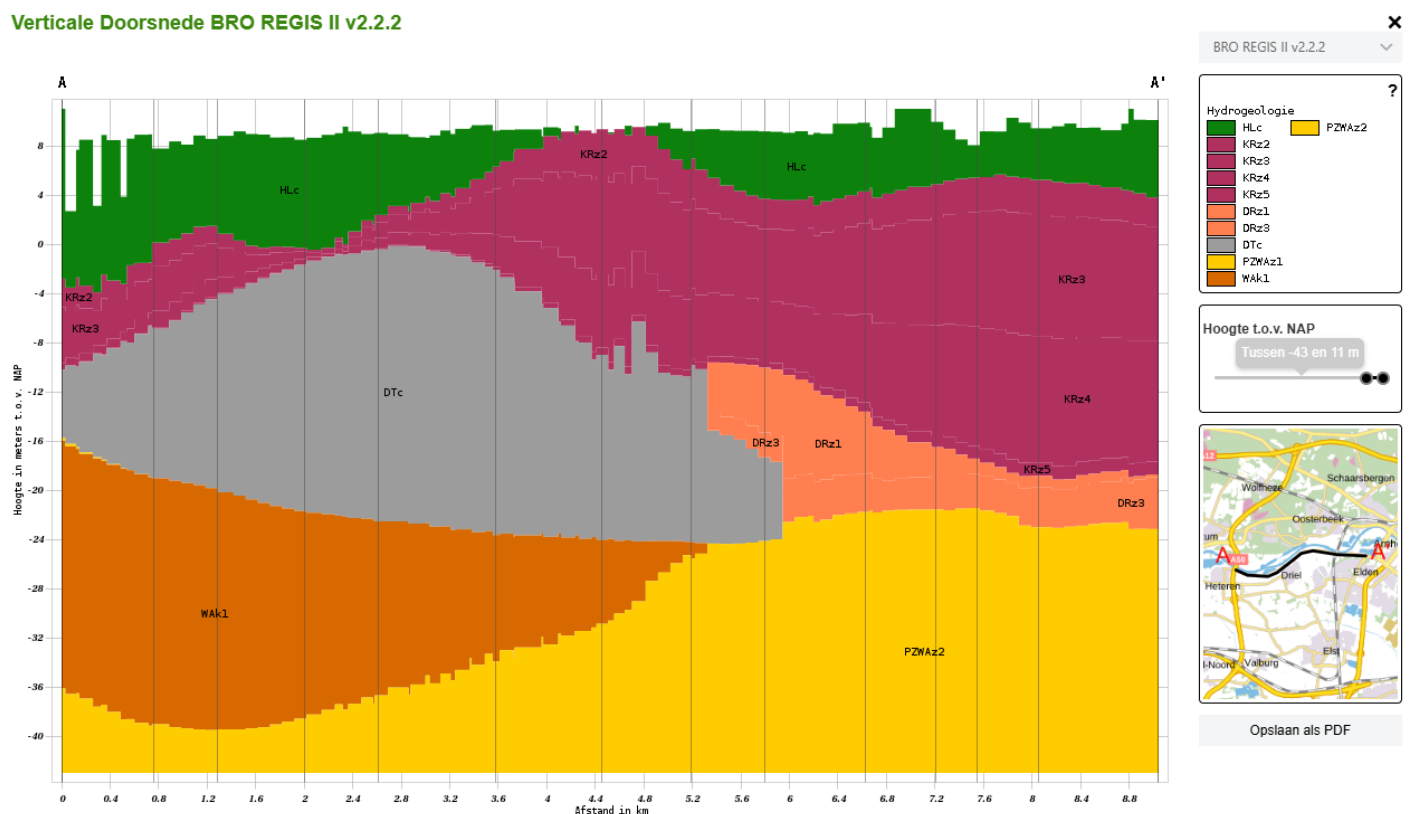
De locatie ligt in een grondwater- of bodembeschermingsgebied. Er is sprake van een boringsvrije zone. De locatie bevindt zich in een grondwater- of bodembeschermingsgebied, waar een boringsvrije zone geldt. Voor de uit te voeren werkzaamheden is het vereist om de vergunningcheck uit te voeren in het Omgevingsloket. Dit dient om te verifiëren of de geplande activiteit verboden of toegestaan is, en of het noodzakelijk is een melding te maken of een vergunning aan te vragen. De bodemopbouw binnen het onderzoeksgebied is niet overal gelijk en wordt daarom hieronder gedetailleerd weergegeven in twee secties, volgens de codes van de dijkpalen.

Tabel 2 Schematische bodemopbouw

Diepte (t.o.v. mNAP)	Samenstelling	Geohydrologische betekenis	Geologische formaties
Vanaf dijkpaal DR250 tot DR200			
+8 tot 0 à +4	Complexe eenheid, bestaande uit een afwisseling van zandige klei, midden en fijn zand, klei en veen en een weinig grof zand	Deklaag	Holocene afzettingen, complexe eenheid
0 tot -12	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen	Eerste watervoerend pakket	Formatie van Kreftenheye, tweede, derde en vierde zandige eenheid
-4 tot -19	Complexe eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit een afwisseling van grof en midden zand, met weinig klei, zandige klei, fijn zand en grind en een spoor veen	Eerste watervoerend pakket	Gestuwde afzettingen, complexe eenheid
-19 tot -36	Kleiige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit zandige klei, klei en midden zand, met weinig veen, fijn en grof zand en een spoor grind.	Eerste scheidende laag	Formatie van Waalre, eerste kleiige eenheid
-36 tot -40	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen	Tweede watervoerend pakket	Formatie van Peize en Formatie van Waalre, tweede zandige eenheid
Vanaf dijkpaal DR200 tot DR167			
+8 tot +3	Complexe eenheid, bestaande uit een afwisseling van zandige klei, midden en fijn zand, klei en veen en een weinig grof zand	Deklaag	Holocene afzettingen, complexe eenheid
+3 tot -12	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en grof zand, met weinig	Eerste watervoerend pakket	Formatie van Kreftenheye, tweede, derde en vierde zandige eenheid

Diepte (t.o.v. mNAP)	Samenstelling	Geohydrologische betekenis	Geologische formaties
	zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen		
-12 tot -24	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit grof en midden zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei	Eerste watervoerend pakket	Formatie van Drenthe, eerste, tweede en derde zandige eenheid
-12 tot -24 (plaatselijk)	Complexe eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit een afwisseling van grof en midden zand, met weinig klei, zandige klei, fijn zand en grind en een spoor veen	Eerste watervoerend pakket	Gestuwde afzettingen, complexe eenheid
-24 tot -40	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen	Eerste watervoerend pakket	Formatie van Peize en Formatie van Waalre, tweede zandige eenheid

Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2.2



Figuur 4 Schematische weergave bodemopbouw (dijkpaal DR250 tot DR167)

4.2 Bodemkwaliteitskaart

Landbodem

De gemeenten Arnhem en Overbetuwe maken beide gebruik van de bodemkwaliteitskaart en de Nota Bodembeheer in het kader van de Milieusamenwerking Regio Arnhem (MRA). De meest recente Nota Bodembeheer is opgesteld op 26 september 2011. Daarnaast heeft er in 2020 een actualisatie van de bodemkwaliteitskaart inclusief PFAS plaatsgevonden.

Het plangebied valt grotendeels binnen de functieklassse landbouw/natuur. Bij de woonwijk in Driel is de functieklassse wonen van toepassing, terwijl de rivieren en uiterwaarden in het buitendijks gebied/water liggen. De bodemkwaliteit bij ontgraving van de bovengrond voldoet aan de achtergrondwaarden, en een klein deel van de woonwijk valt onder de klasse wonen. De bodemkwaliteit bij ontgraving voor de ondergrond in het gehele plangebied voldoet aan de klasse achtergrondwaarde.

Toe te passen grond/baggerspecie voor de dijkversterking van de bovengrond moet voldoen aan de achtergrondwaarden. Ter plaatse van een klein gebied bij het woongebied in Driel moet de toe te passen kwaliteit voldoen aan de klasse wonen. Toe te passen grond/baggerspecie in het oostelijke deel van het gebied moet eveneens voldoen aan de klasse wonen. Bij toepassing in de ondergrond moet de toe te passen grond/baggerspecie voldoen aan de achtergrondwaarden.

Uitgezonderd gebied in de bodemkwaliteitskaart

De uitgezonderde gebieden van de bodemkwaliteitskaart in het plangebied bestaat uit de uiterwaarden (buitendijks gebied). In de nota bodembeheer is aangegeven dat voor de gebieden die zijn uitgezonderd van de bodemkwaliteitskaart het generieke kader van het Besluit bodemkwaliteit geldt. Dit betekent dat de kwaliteit van de toe te passen grond of baggerspecie enerzijds moet voldoen aan de maximale waarden van de functie die voor de ontvangende bodem is aangegeven op de bodemfunctieklassenkaart. Anderzijds moet de kwaliteit van de ontvangende bodem worden onderzocht om vast te stellen of de kwaliteit van de toe te passen grond of baggerspecie van een betere of vergelijkbare kwaliteit is.

Lokale maximale waarden

Voor alle gebieden in Arnhem waarvoor geldt dat de huidige kwaliteit AW2000 is en de functieklassse Wonen of Industrie heeft, stelt de gemeente Wonen vast als lokale maximale waarde. Dit betekent dat er grond met de kwaliteit Wonen kan worden toegepast. Bij ontgraven en toepassing van grond uit deze gebieden in een gebied met toepassingseis Landbouw/Natuur is een partijbemonstering noodzakelijk om vast te stellen dat de grond daadwerkelijk voldoet aan de toepassingseis Landbouw/Natuur.

De gemeente Overbetuwe heeft via e-mail laten weten dat er momenteel geen lokale maximale waarden zijn vastgesteld en dat de gemeente dat ook niet van plan is. Ze geven aan dat er mogelijk ruimte is voor maatwerkvoorschriften, maar in welke gevallen dit van toepassing is, wordt niet aangegeven.

Toe te passen grond

De door de gemeente vastgestelde ontgravingskaarten mogen als bewijsmiddel van de milieuhygiënische bodemkwaliteit van de toe te passen grond worden gebruikt, mits de grond niet afkomstig is van een locatie met of die verdacht is van een lokale bodemverontreiniging. Om dit vast te stellen moet een historisch onderzoek conform de NEN 5725 (meest recente versie), verminderd basisniveau, worden uitgevoerd. Het onderzoek dient zich te richten op het perceel waar de ontgravingslocatie zich bevindt en de naastliggende percelen tot een maximum van 25 meter buiten het perceel van de ontgravingslocatie.

Ontvangende bodem

De bodemkwaliteitskaart mag, in combinatie met de toets of op de ontgravings- en toepassingslocatie sprake is van een verdachte locatie en/of een geval van ernstige bodemverontreiniging, worden gebruikt als bewijsmiddel van de milieuhygiënische bodemkwaliteit van de ontvangende bodem. De bodemkwaliteitskaarten zijn weergegeven in Bijlage F.

Waterbodem

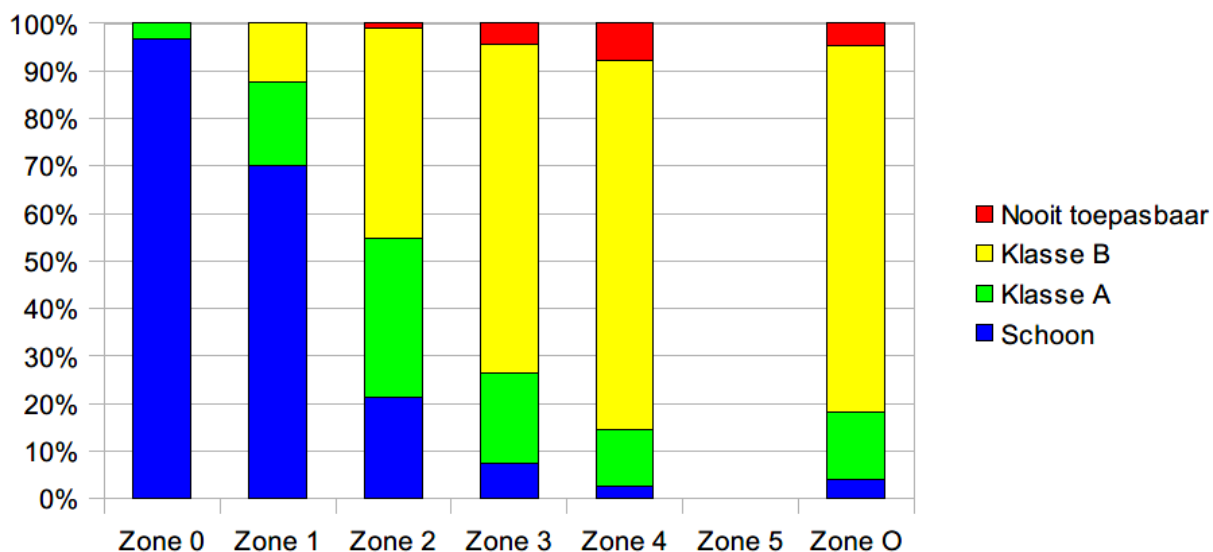
Voor de waterbodem is geen waterbodemkwaliteitskaart van het waterschap beschikbaar. Voor de uiterwaarden van de Nederrijn is in 2011 de bodemzoneringskaart uit 2002 geactualiseerd (rapport 'Actualisatie Bodemzoneringskaart' van CSO Adviesbureau met ref. 09K206.R01/6, d.d. 7 oktober 2011). De geldigheid van de bodemzoneringskaart is inmiddels verlopen en de zoneringskaart is niet meer verankerd in de regelgeving. Desondanks betreffen deze kaarten nog relevante bronnen om een uitspraak te doen over zones met een naar verwachting vergelijkbare bodemopbouw en milieuhygiënische gebiedskwaliteit. Deze kaarten worden vanwege de verlopen geldigheid alleen gebruikt voor het uitspreken van een verwachting over de bodemkwaliteit, niet als milieuhygiënisch bewijsmiddel of bij het vaststellen van de onderzoeksstrategie per deellocatie. De bodemzoneringskaart van de Rijntakken is nooit geaccepteerd als milieuhygiënisch bewijsmiddel, valt onder de verantwoordelijkheid van Rijkswaterstaat, en wijkt bovendien te sterk af van de regels die allebei de gemeenten hanteren. De gemeenten accepteren de bodemzoneringskaart ook niet als milieuhygiënisch bewijsmiddel voor vrijkomende baggerspecie.

De hoogte van het zonegetal geeft de indicatie van de mate van verontreiniging, de toplaag van zone 0 is minder verontreinigd dan in zone 4. Er is een duidelijke relatie tussen verwachte mate van verontreiniging en hoogteligging c.q. overstroomingsfrequentie. De hoger gelegen gedeelten worden verwacht minder verontreinigd te zijn. In Figuur 5 is het 'histogram eindoordeel waarnemingen Nederrijn' uit de rapportage overgenomen ter bepaling van de verwachte bodemkwaliteit (hypothese) vertaald naar klasse Schoon, A, B en Nooit toepasbaar.

De zoneringskaart heeft alleen betrekking op de toplaag (laag 0 tot 0,5 m-mv). In het algemeen mag worden aangenomen dat de mate van verontreiniging geleidelijk afneemt met toenemende diepte. Met name in de zones met sterke rivierdynamiek, zoals de oeverzones, kunnen op grotere diepte echter ook lagen worden aangetroffen die sterker verontreinigd zijn dan de bovengrond.¹

Het onderzoeksgebied bevindt zich grotendeels binnen de zone 0, zone 1 en zone 3. Plaatselijk komt ook zone 4 en oeverzone O voor. De bodemzoneringskaart heeft geen betrekking op waterlichamen, zomerkades, oevergebieden die 'altijd droog' zijn (voormalige drogere oevergebieden), bedrijventerreinen en andere ophogingen. Ter plaatse van de(ze) (verdachte) locaties (potentiële puntbronnen) kan de (water)bodemkwaliteit verschillen met de bodemzoneringskaart.

De bodemzoneringskaart is gebaseerd op een dataset zonder PFAS.



Figuur 5 Histogram eindoordeel waarnemingen Nederrijn (bron: 'Actualisatie Bodemzoneringskaart', CSO)

¹ <https://open.rijkswaterstaat.nl/open-overheid/onderzoeksrapporten/@172826/definitiestudie-bodemkwaliteitskaarten/>

4.3 Verdachte historische activiteiten en puntbronnen

In het bodeminformatiesysteem van provincie Gelderland en gemeente Arnhem zijn locaties opgenomen in het zogenaamde historische bodembestand (HBB). In het HBB zijn locaties met een risico op bodemverontreiniging in kaart gebracht om inzicht te krijgen in waar de bodem in het verleden mogelijk verontreinigd is geraakt. Deze gegevens zijn afkomstig uit oude bestanden en tekeningen, zoals het Hinderwetarchief, milieuarchief en de bestanden van de Kamer van Koophandel. Op basis van deze historische informatie kan er een vermoeden bestaan van (sterke) bodemverontreiniging, gebaseerd op de UBI-klasse indeling. Bij deze klasse indeling bestaat voor tanks van UBI-klasse 4, dempingen, of overige potentiële puntbronnen van UBI-klasse 5 of hoger een grote kans op (sterke) bodemverontreinigingen. Bij aanwezigheid van een dergelijke puntbron wordt de locatie als verdacht op bodemverontreiniging beschouwd. Er zijn een aantal HBB-locaties met één of meerdere ondergrondse tanks (UBI-klasse 4 of hoger), dempingen of verdachte locaties met een UBI-klasse 5 of hoger bekend binnen het onderzoeksgebied. Een overzicht daarvan is opgenomen in Tabel 3 en Tabel 4. In het bodeminformatiesysteem van de provincie en gemeente worden tevens calamiteiten geregistreerd.

Tabel 3: Historisch bodembestand Arnhem

Locatiecode	Locatie	Gebruik	Jaar	UBI klasse	VERONTREINIGD	Afstand
A0202001349	DRIELSEDIJK 19	Rioolwaterzuiveringsinrichting (rwzi)	Aanwezig	7	Pot. ernstig en urgent	Naast de dijk
AA020202127	Drielsedijk 25	Hbo-tank (ondergronds)	Onbekend	4	Pot. ernstig, niet urgent	Naast de dijk
AA020202402	MEINERSWIJK	Demping (niet gespecificeerd)	Onbekend	2	-	10 m
AA020202983	DRIELSEDIJK (Uitkijkpost)	Stortplaats huishoudelijk afval op land	Onbekend	7	-	10 m

Tabel 4: Historisch bodembestand Overbetuwe

GLOBALCODE	Locatie	Gebruik	Jaar	UBI klasse	UBI onderzocht	VERONTREINIGD	Afstand*
GE173400029	Drielse Rijndijk westelijk van nr. 11	Stortplaats op land (niet gespecificeerd)	1945 - 1950	7	Onbekend	Nee	0 m
GE173400032	Drielse Rijndijk 51	Stortplaats op land (niet gespecificeerd)	Onbekend	7	Onbekend	Nee	20 m
GE173403853	Drielse Rijndijk 51	Dieseltank (bovengronds)	1996- Onbekend	4	Onbekend	Onbekend	20 m
GE173403853	Drielse Rijndijk 51	hbo-tank (bovengronds)	1996- Onbekend	4	Onbekend	Onbekend	20 m
GE173403853	Drielse Rijndijk 51	Petroleum- of kerosinetank (bovengronds)	1996- Onbekend	4	Onbekend	Onbekend	20 m
GE173402549	Drielse Rijndijk 93 te Driel	Dieselpompinstallatie	1992- onbekend	7	Onbekend	Onbekend	50 m
GE173402549	Drielse Rijndijk 93 te Driel	Hbo-tank (ondergronds)	1992- onbekend	4	Onbekend	Onbekend	50 m
GE173402549	Drielse Rijndijk 93 te Driel	Fruitlekerij/boomgaard	1992- onbekend	5	Onbekend	Onbekend	50 m
GE173402549	Drielse Rijndijk 93 te Driel	Dieseltank (bovengronds)	1992- onbekend	4	Onbekend	Onbekend	50 m

GLOBISCODE	Locatie	Gebruik	Jaar	UBI klasse	UBI onderzocht	VERONTREINIGD	Afstand*
GE173403905	Drielse Rijndijk 21	Dieseltank (ondergronds), hbo-tank (ondergronds)	1976-1988	4	Ja	Onbekend	140 m
GE173400148	Kerkstraat 13 te Driel	Kachel- en haardenfabriek	1930 – onbekend	7	Onbekend	Onbekend	100 m
GE173400148	Kerkstraat 13 te Driel	Metaalconstructiebedrijf	Onbekend	6	Onbekend	Onbekend	100 m
GE173402337	Kerkstraat 16 te Driel	Kachel- en haardenfabriek	1931-onbekend	7	Onbekend	Onbekend	150 m
GE173402337	Kerkstraat 16 te Driel	Benzinetank (ondergronds)	1931-onbekend	6	Onbekend	Onbekend	150 m
GE173402337	Kerkstraat 16 te Driel	Benzinepompijninstallatie	1964-onbekend	7	Onbekend	Onbekend	150 m
GE173402337	Kerkstraat 16 te Driel	Hbo-tank (ondergronds)	1964-onbekend	4	Ja	Onbekend	150 m
GE173402337	Kerkstraat 16 te Driel	Metaalconstructiebedrijf	onbekend	6	Onbekend	Onbekend	150 m
GE173403470	Casimirstraat 4	Hbo-tank (ondergronds)	Onbekend-2002	4	Nee	>I	170 m
GE173400326	Drielse Rijndijk 9 te Heteren	Demping (niet gespecificeerd)	1950-1974	2	Onbekend	Onbekend	220 m
GE173403521	Kerkstraat 27 te Driel	Hbo-tank (ondergronds)	Onbekend- 1991	4	Ja	Onbekend	240 m

* De geel gekleurde activiteiten zijn de HBB-locaties die (mogelijk) invloed hebben op de dijk. De blauw gekleurde activiteiten hebben geen invloed.

De verdachte activiteiten bevinden zich op verschillende afstanden tot het dijktracé. Voor de verdachte locaties die meer dan 100 meter van het dijktracé liggen, wordt geen invloed op het dijktracé verwacht. Voor verdachte locaties op meer dan 25 meter afstand wordt eveneens geen invloed verwacht, tenzij er sprake is van mobiele verontreinigingen. Bovendien is het bij sommige HBB's onbekend of ze nog op locatie aanwezig zijn. De geel gekleurde activiteiten zijn de HBB-locaties die (mogelijk) invloed hebben op de dijk.

In het bodeminformatiesysteem van de provincie en gemeente worden tevens calamiteiten geregistreerd indien deze hebben plaatsgevonden.

Uit de historische topografische kaarten en Digitale terreinverkenning (Street Smart (Cyclomedia)) blijken daarnaast de volgende verdachte activiteiten:

Tabel 5: Verdachte activiteiten

Deellocatie	Bodembedreigende activiteit	Bron	Verdacht op (parameters)	Afstand t.o.v. dijk
Op de gehele locatie	Aanleg van de weg	Historische topografische kaarten	Asbest en PAK	Op de dijk
Op de gehele locatie	Gebruik van de weg	Digitale terreinverkenning (Street Smart (Cyclomedia))	Zware metalen, minerale olie, PAK	Op de dijk
Drielsedijk uiterwaarden	Voormalige steenfabriek	Historische topografische kaarten	Zware metalen, PAK en asbest	Naast de dijk
Rioolwaterzuiveringsinstallatie	Drielsedijk 25	Digitale terreinverkenning (Street Smart (Cyclomedia))	Zware metalen	Naast de dijk
Boomgaard	Baltussenweg, Driel (Overbetuwe)	Digitale terreinverkenning (Street Smart (Cyclomedia))	Bestrijdingsmiddelen	Naast de dijk

Deellocatie	Bodembedreigende activiteit	Bron	Verdacht op (parameters)	Afstand t.o.v. dijk
Boomgaard	Vredesteinestraat 1, Driel (Overbetuwe)	Digitale terreinverkenning (Street Smart (Cyclomedia))	Bestrijdingsmiddelen	Naast de dijk
Boomgaard	Drielse Rijndijk 25 (Overbetuwe)	Digitale terreinverkenning (Street Smart (Cyclomedia))	Bestrijdingsmiddelen	Naast de dijk
Op de gehele locatie	Slootdempingen	Historische topografische kaarten	Zware metalen, minerale olie, PAK en asbest	Rondom de dijk
Hannesstraatje	Huidige boomgaarden/ fruitteelt	Digitale terreinverkenning (Street Smart (Cyclomedia))	Bestrijdingsmiddelen	10m
Drielse Rijndijk 51	Gedempte kolk	Historische topografische kaarten	Zware metalen, minerale olie, PAK en asbest	20m
Glastuinbouw	Drielse Rijndijk 51	Digitale terreinverkenning (Street Smart (Cyclomedia))	Asbest, bestrijdingsmiddelen	20m
AutoFirst - Van Deelen	Baltussenweg 39, Driel	Digitale terreinverkenning (Street Smart (Cyclomedia))	Zware metalen, minerale olie, VOCI	40m

In bovenstaande tabel zijn reeds niet relevant beschouwde activiteiten (zie paragraaf 3.2 en 3.3) niet opgenomen. Verder wordt van verdachte activiteiten die op meer dan 100 meter afstand liggen, geen invloed op het dijktracé verwacht. Voor verdachte locaties op meer dan 25 meter afstand wordt eveneens geen invloed verwacht, tenzij er sprake is van mobiele verontreinigingen.

4.4 Uitgevoerde bodemonderzoeken

Binnen het onderzoeksgebied (dijktracé inclusief 250 m buffer) zijn meerdere bodemonderzoeken bekend. In onderstaande tabellen zijn alleen locaties opgenomen die na het beoordelen van de bodemonderzoeken verdacht en relevant zijn voor de dijk. Voor meer informatie wordt verwezen naar Bijlage D en Bijlage E.

Een overzicht van de relevante onderzoeken in de gemeente Arnhem is opgenomen in Tabel 6 en Tabel 7. De verdachte bodemlocaties met uitgevoerd bodemonderzoek in gemeente Arnhem zijn weergegeven in Bijlage J.

Tabel 6: Overzicht verdachte locaties met bodemonderzoeken in gemeente Arnhem

Verdachte locatie	Locatie naam	Gemeente	Verdachte activiteiten bekend in bodeminformatie systeem	Bodemonderzoek uitgevoerd	Conclusie	Afstand t.o.v. dijk
AA020204263	DRIELSEDIJK (SPOORBRUG)	Arnhem	Spoor	Ja (2009)	De locatie is sterk verontreinigd met PCB en matig met koper. De locatie is "verdacht" beschouwd.	Naast de dijk
AA020202504	DRIELSEDIJK 17	Arnhem	Geen	Ja (2020)	De locatie is sterk verontreinigd met zink, de verontreiniging is niet afgeperkt richting de dijk. De dijk is verdacht op zink in de grond.	5 m
AA020202402	MEINERSWIJK	Arnhem	Demping met grond	Ja (2006)	De onderzoekslocatie is sterk verontreinigd met arseen en zink en matig verontreinigd met koper tot een diepte van 2,0 m - mv.	10 m
AA020204231	HANNESSTRAATJE ONG.	Arnhem	Boomgaard	Ja (2016)	In boringen nabij de dijk zijn in de bovengrond (0-0,3 m -mv) matige verontreiniging met DDE aangetoond. De locatie is "verdacht" beschouwd	10 m

Tabel 7 Overzicht van HBB locaties met bodemonderzoeken in gemeente Arnhem

Locatiecode	Locatie	Gebruik	Jaar	UBI klasse	Bodemonderzoek uitgevoerd	VERONTREINIGD	Afstand
A0202001349	DRIELSEDIJK 19	Rioolwaterzuiveringsinrichting (rwzi)	Aanwezig	7	Monitoring jaarlijks	Pot. ernstig en urgent	Naast de dijk
AA020202127	Drielsedijk 25	hbo-tank (ondergronds)	Onbekend	4	Monitoring jaarlijks	Pot. ernstig, niet urgent	Naast de dijk
AA020202983	DRIELSEDIJK (Uitkijkpost)	stortplaats huishoudelijk afval op land	Onbekend	7	STARTEN SANERING	Voldoende onderzocht	10 m

De hbo-tank en rioolwaterzuiveringsinstallatie in Arnhem zijn onderzocht en er is sprake van lichte verontreiniging. Ter plaatse van de rioolwaterzuiveringsinstallatie zijn de concentraties van CZV en N-NH₄ hoger dan de referentiewaarde. Echter, in de peilbuis nabij de dijk is geen verhoogde concentratie aangetoond. De verontreiniging is voldoende afgeperkt richting het dijktracé. Voor de stortplaats geldt dat deze locatie licht verontreinigd is.

Een overzicht van de relevante onderzoeken in de gemeente Overbetuwe is opgenomen in Tabel 8 en Tabel 9. De verdachte bodemlocaties met uitgevoerd bodemonderzoek in gemeente Overbetuwe zijn weergegeven in Bijlage J.

Tabel 8: Overzicht verdachte locaties met bodemonderzoeken in gemeente Overbetuwe

De verdachte locatie	Locatie naam	Gemeente	Verdachte activiteiten bekend in bodeminformatie systeem	Bodemonderzoek uitgevoerd	Conclusie	Afstand t.o.v. dijk
GE173400029	Drielse Rijndijk westelijk van nr. 11	Overbetuwe	Stortplaats op land (huishoudelijk of bouwstof- afval)	Ja (2000)	De locatie is sterk verontreinigd met barium en arseen in het grondwater. De locatie en de dijk is "verdacht" beschouwd	Naast de dijk
GE173404066	Stuweiland (in de Nederrijn)	Overbetuwe	-	Ja (1995)	De locatie is verontreinigd met in de sliblaag Hexachloorbenzeen, Cu, Zn, PCB en in de waterbodem HCH, PCB en Hexachloorbenzeen in klasse 2. Dit komt overeen met de verwachting volgens de bodemzoneringskaart. De uiterwaarden zijn meestal verdacht vanwege de afzetting van de rivier.	Naast de dijk
GE173404255	Reconstructie Dorpsstraat te Heteren	Overbetuwe	-	Ja (2006)	De locatie loopt tot de dijk en er is een overschrijding van de interventiewaarde voor PAK in de bovengrond aangetoond. De locatie is "verdacht" beschouwd	Naast de dijk
GE173404678	Kastanjelaan Oost te Heteren	Overbetuwe		Ja (2020)	De locatie bevindt zich in de saneringsfase, maar het is onbekend of de sanering al is uitgevoerd. De locatie wordt als verdacht beschouwd, en gezien de afstand tot de dijk heeft de verontreiniging mogelijk invloed op de dijk.	10m



De verdachte locatie	Locatie naam	Gemeente	Verdachte activiteiten bekend in bodeminformatie systeem	Bodemonderzoek uitgevoerd	Conclusie	Afstand t.o.v. dijk
GE173400032	Drielse Rijndijk 51	Overbetuwe	Stortplaats op land (niet gespecificeerd), een kolk gedempt	Ja (2004)	De locatie is verontreinigd. De provincie Gelderland heeft de eigenaar nader onderzoek geadviseerd.	20m

Tabel 9: Overzicht van HBB locaties met bodemonderzoeken in gemeente Overbetuwe

GLOBALCODE	Locatie	Gebruik	Jaar	UBI klasse	UBI onderzocht	Conclusie	Afstand*
GE173400029	Drielse Rijndijk westelijk van nr. 11	Stortplaats op land (niet gespecificeerd)	1945 - 1950	7	Orienterend bodemonderzoek (2004)	Niet voldoende onderzocht	0 m
GE173400032	Drielse Rijndijk 51	Stortplaats op land (niet gespecificeerd)	Onbekend	7	Saneringsplan (2010)	Niet voldoende onderzocht	20 m
GE173403853	Drielse Rijndijk 51	dieseltank (bovengronds)	1996- Onbekend	4	Saneringsplan (1998)	Niet voldoende onderzocht	20 m
GE173403853	Drielse Rijndijk 51	hbo-tank (bovengronds)	1996- Onbekend	4	Saneringsplan (1998)	Niet voldoende onderzocht	20 m
GE173403853	Drielse Rijndijk 51	petroleum- of kerosinetank (bovengronds)	1996- Onbekend	4	Saneringsplan (1998)	Niet voldoende onderzocht	20 m
GE173402549	Drielse Rijndijk 93 te Driel	dieselpompinstallatie	1992- onbekend	7	Bus-evaluatie TU (2024)	Voldoende onderzocht	50 m
GE173402549	Drielse Rijndijk 93 te Driel	hbo-tank (ondergronds)	1992- onbekend	4	Bus-evaluatie TU (2024)	Voldoende onderzocht	50 m
GE173402549	Drielse Rijndijk 93 te Driel	fruitkwekerij/boomgaard	1992- onbekend	5	Bus-evaluatie TU (2024)	Voldoende onderzocht	50 m
GE173402549	Drielse Rijndijk 93 te Driel	dieseltank (bovengronds)	1992- onbekend	4	Bus-evaluatie TU (2024)	Voldoende onderzocht	50 m
GE173403905	Drielse Rijndijk 21	dieseltank (ondergronds), hbo-tank (ondergronds)	1976-1988	4	Verkennd onderzoek NVN 5740 (1997)	Voldoende onderzocht	140 m
GE173400148	Kerkstraat 13 te Driel	kachel- en haardenfabriek	1930 – onbekend	7	Nader onderzoek (2010)	Onbekend	100 m
GE173400148	Kerkstraat 13 te Driel	metaalconstructiebedrijf	Onbekend	6	Nader onderzoek (2010)	Onbekend	100 m
GE173402337	Kerkstraat 16 te Driel	kachel- en haardenfabriek	1931-onbekend	7	Verkennd onderzoek NEN 5740	Onbekend	150 m
GE173402337	Kerkstraat 16 te Driel	benzinetank (ondergronds)	1931-onbekend	6	Verkennd onderzoek	Onbekend	150 m

GLOBALCODE	Locatie	Gebruik	Jaar	UBI klasse	UBI onderzocht	Conclusie	Afstand*
					NEN 5740 (2004)		
GE173402337	Kerkstraat 16 te Driel	benzinepompinstallatie	1964-onbekend	7	Verkennd onderzoek NEN 5740 (2004)	Voldoende onderzocht	150 m
GE173402337	Kerkstraat 16 te Driel	hbo-tank (ondergronds)	1964-onbekend	4	Verkennd onderzoek NEN 5740 (2004)	Voldoende onderzocht	150 m
GE173402337	Kerkstraat 16 te Driel	metaalconstructiebedrijf	onbekend	6	Verkennd onderzoek NEN 5740 (2004)	Voldoende onderzocht	150 m
GE173403470	Casimirstraat 4	hbo-tank (ondergronds)	Onbekend-2002	4	Saneringsplan (2002)	Onbekend	170 m
GE173400326	Drielse Rijndijk 9 te Heteren	demping (niet gespecificeerd)	Bodemsanering bedrijven (BSB)	2	Bodemsanering bedrijven (BSB) (1997)	Onbekend	220 m
GE173403521	Kerkstraat 27 te Driel	hbo-tank (ondergronds)	Onbekend- 1991	4	Verkennd onderzoek NEN 5740 (2004)	Voldoende onderzocht	240 m

* De geel gekleurde activiteiten zijn de HBB-locaties die (mogelijk) invloed hebben op de dijk. De blauw gekleurde activiteiten hebben geen invloed.

De HBB-locaties bevinden zich op verschillende afstanden tot het dijktracé. Voor HBB-locaties op meer dan 100 m van de dijk wordt geen relevante invloed meer verwacht. Voor HBB-locaties op meer dan 25 meter afstand wordt eveneens geen invloed verwacht, tenzij er sprake is van mobiele verontreinigingen. De HBB locaties binnen 25 meter van het onderzoeksgebied zijn niet volledig onderzocht, en het is voor sommige locaties onbekend of ze wel of niet zijn onderzocht. Deze HBB's binnen 25 meter hebben mogelijk invloed op de dijk en worden als verdacht beschouwd.

4.5 Waterbodem

Voor het gehele plangebied is er onvoldoende informatie verzameld over de waterbodemkwaliteit in het binnendijks gebied. Er zijn geen waterbodemonderzoeken beschikbaar, en er is geen waterbodemkwaliteitskaart aanwezig. De waterbodemkwaliteit van de binnendijkse watergangen en plassen is daarmee nog onvoldoende in beeld.

In het buitendijks gebied zijn enkele waterbodemonderzoeken uitgevoerd. Het betreffen twee indicatieve onderzoeken in de Drielse² en Meinerswijk³ uiterwaarden. Deze onderzoeken tonen aan dat er matige tot plaatselijk sterk verhoogde concentraties van bestrijdingsmiddelen, zware metalen, PAK, PCB, minerale olie en PFAS aanwezig zijn. Deze resultaten komen overeen met de bevindingen van het uitgevoerde waterbodemonderzoek ter plaatse van het Stuweiland in de Nederrijn (zie Tabel 8). De aangetoonde waterbodemkwaliteit uit de onderzoeken van het Stuweiland en de Drielse en Meinerswijk uiterwaarden komt ook grotendeels overeen met de verwachting vanuit de bodemzoneringskaart. Met name in de diepere bodemlagen in Meinerswijk en de Drielse uiterwaard komen meer sterke verontreinigingen voor dan verwacht. Opgemerkt wordt dat de onderzoeken bij Meinerswijk en Drielse uiterwaard indicatieve onderzoeken betreffen en daarmee niet gebruikt kunnen worden als milieuhygiënische verklaring.

De bodemzoneringskaart kan dienen als hulpmiddel voor het indelen van de buitendijkse gebieden in deellocaties. De bodemzoneringskaart is echter niet geldig als milieuhygiënisch bewijsmiddel. Het buitendijkse deel van het onderzoeksgebied bevindt zich grotendeels binnen de zone 0, zone 1 en zone 3. Plaatselijk komt ook zone 4 en

² Milieuhygiënisch onderzoek (water)bodem Drielsche Uiterwaarden, samenwerkingsverband Arcadis, Antea Group, HKV Lijn in water en Bureau Waardenburg (GROW). d.d. 24 oktober 2024, referentie KRWOGROW-1147529321-4611

³ Milieuhygiënisch onderzoek (water)bodem Meinerswijk Uiterwaarden, samenwerkingsverband Arcadis, Antea Group, HKV Lijn in water en Bureau Waardenburg (GROW). d.d. November 2024, referentie KRWOGROW-1147529321-5629

oeverzone O voor. In zone 0 en 1 wordt met name schoon tot maximaal licht verontreinigd sediment verwacht. In zone 3 en de oeverzone O komt met name klasse matig verontreinigd voor, in mindere mate licht verontreinigd en schoon, en zeer plaatselijk sterk verontreinigd. Zone 4 is vergelijkbaar met zone 3 en de oeverzone, met een wat hogere kans op klasse sterk verontreinigd.

4.6 Asbest

Voor de ouderdom van (ondefinieerbare) puinresten geldt dat deze tussen 1945 en 1995 verdacht zijn op het voorkomen van asbest. Indien de ouderdom niet kan worden vastgesteld, dient het puin tevens als asbestverdacht te worden beschouwd.

Uit historisch kaartmateriaal blijkt dat er vanaf 1960 slootdempingen en overige dempingen aanwezig zijn op de onderzoekslocatie. Van de aanwezige dempingen is bekend dat deze zijn aangebracht tijdens de periode waarin mogelijk asbesthoudend materiaal werd gebruikt. Op de historische topografische kaarten is niet duidelijk te zien in welke periode de verharding op de dijk is aangelegd. Eventueel aanwezig funderingsmateriaal is daarmee verdacht op het voorkomen van asbest. Meer informatie over de verharding en funderingsmaterialen is opgenomen in het verhardingsonderzoek⁴. Volgens de informatie van de Asbestdakenkaart van Gelderland zijn er binnen het plangebied daken die verdacht zijn; mogelijk is er asbest aanwezig (zie Bijlage G). Ter plaatse van Drielse Rijndijk 51 is sprake van glastuinbouw. Glastuinbouw is meestal verdacht op het voorkomen van asbest. De informatie over asbest in beschoeiingen is niet bekend. Bovendien hebben er plaatselijk asbestsaneringswerkzaamheden plaatsgevonden.

4.7 Verharding

Het dijktracé van Elden-Heteren werd in de 16e eeuw aangelegd om het gebied te beschermen tegen overstromingen. Vanaf minstens halverwege de 19e eeuw is er een weg aanwezig op de dijk, al is het type verharding uit die tijd onbekend.

Uit het uitgevoerde verhardingsonderzoek⁴ voor Elden-Heteren blijkt dat in de gemeente Overbetuwe onvoldoende informatie beschikbaar is van de wegbeheerder over de opbouw van het wegdek en de onderliggende fundering van zowel de dijk als de opritten. In de gemeente Arnhem is bekend dat de toplaag van de dijkverharding en de toplaag van de opritten aan de oostzijde van de spoorbrug teenvrij is, aangezien dit deel na 1995 is aangelegd. Over de onderliggende asfaltlagen en de fundering is echter geen informatie beschikbaar. Ten westen van de spoorlijn heeft de gemeente Arnhem geen informatie beschikbaar over de opritten.

Aangezien voor het hele dijktraject en opritten geldt dat alleen (gedeeltelijk) informatie beschikbaar is over de toplaag van het asfalt en niet over onderliggende lagen, wordt als uitgangspunt gehanteerd dat het gehele dijktraject verdacht is op teerhoudend materiaal. Daarnaast wordt ook de bodem onder de verharding en in de wegberm als verdacht beschouwd op het voorkomen van verontreiniging met PAK. Voor de fundering dient als worstcase scenario uitgegaan te worden van de aanwezigheid van asbestverdacht materiaal. Voor meer gedetailleerde informatie wordt verwezen naar het rapport van het Verhardingsonderzoek⁴.

4.8 TGG (thermisch gereinigde grond), staal- en hoogovenslakken, bodemas

Er zijn geen aanwijzingen bekend van het gebruik van thermisch gereinigde grond (TGG), staal- en hoogovenslakken, of bodemas op de onderzoekslocatie. Rijkswaterstaat⁵ heeft vastgesteld dat TGG op verschillende locaties in Nederland is toegepast, maar deze locaties liggen niet in buurt van Arnhem en Overbetuwe. Er zijn dan ook geen aanwijzingen dat deze materialen op de onderzoekslocatie zijn toegepast. Daarom wordt in dit rapport geconcludeerd dat de locatie als onverdacht wordt beschouwd.

⁴ 40309 Verhardingsonderzoek Sprok-Sterreschans-Heteren Deeltraject Elden-Heteren, d.d. 28 februari 2025, door Arcadis Nederland BV, kenmerk 75M4N4RPRXSV-1263294971-17245:0.1 (90% versie)

⁵ Inventariserend onderzoek Thermisch Gereinigde Grond in Rijkswaterstaat werken, TAUW, d.d. 29 mei 2019, kenmerken R003-1248710RCT-V02-nij-NL

4.9 PFAS

Op steeds meer plekken in Nederland worden verhoogde concentraties aangetroffen van de zeer zorgwekkende stoffen PFAS. Het beleid rond PFAS in de bodem is dat er, zolang geen afvoer van grond plaatsvindt, geen (wettelijke) noodzaak tot veldonderzoek is. Het aspect PFAS nemen we desondanks mee in het vooronderzoek. Dit om een goed beeld te krijgen of PFAS-verdachte locaties (brandweer oefenlocaties, verwerkingslocaties e.d.) in de invloedssfeer van het projectgebied liggen of lagen. Daarnaast zal bij de dijkversterking naar verwachting grondverzet plaatsvinden waarbij het van belang is om de kwaliteit met betrekking tot PFAS te kennen.

Poly- en perfluoralkylstoffen (PFAS) zijn chemische stoffen die van nature niet in het milieu voorkomen. Deze stofgroep bestaat uit ruim 6000 stoffen. Hiertoe behoren onder meer de stoffen perfluorooctaanzuur (PFOA), perfluorooctaansulfonaat (PFOS) en HFPO-DA (GenX).

Uit onderzoeken (zie lijst van onderzoeken bij het Handelingskader PFAS op de website van IPLO⁶) blijkt dat de waterbodem (van kribben, kribvakken, oever en oevergebied zoals uiterwaarden) van de Nedderlijn in wisselende mate verontreinigd is door PFAS. Oorzaken hiervan kunnen belasting zijn door bijvoorbeeld periodieke overstroming van de terreindelen of door depositie. Van lageregelegen uiterwaarden wordt verondersteld dat hogere gehalten PFAS in de bodem aanwezig zijn dan van hoger gelegen uiterwaarden. Ook wordt verondersteld dat de toplaag meer verontreinigd is dan diepere bodemlagen.

Arcadis, als deel van Expertisecentrum PFAS, heeft tevens een signaleringskaart met potentiële PFAS-bronlocaties opgesteld. De signaleringskaart is gebaseerd op de volgende informatiebronnen:

- Brandweeroefenlocaties en locaties waar zeer waarschijnlijk blusschuim is gebruikt (Afstudeeronderzoek Arcadis: Blusschuim in kaart. Historie en identificatie belangrijke bronlocaties).
- Rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's). Een overzicht van alle RWZI's in Nederland, geëxporteerd vanuit de emissieregistratie.nl.
- Papier-, tapijt en lederfabrieken (overzicht vanuit een eigen database die is samengesteld op basis van: RIVM briefrapport 300003002/2013, Ketenanalyse impregneermiddelen en Arcadis, 'Potentiële bedrijfslozingen van melamine en cyaanurzuur in Nederland').
- Locatieselectie uit het historische bodembestanden (HBB's) van Gelderland. Het HBB is samengesteld in 2005 ten behoeve van het 'Landsdekkend beeld bodem 2005'.

Uit de geraadpleegde bronnen van dit vooronderzoek blijken bekende bronnen aanwezig te zijn waar PFAS is of werd gebruikt. Op basis van de PFAS signaleringskaart van Arcadis wordt duidelijk dat binnen de onderzoekslocatie één PFAS-bron bekend is (zie Bijlage F). De PFAS-bron betreft een rioolwaterzuivering (RWZI) binnen de onderzoekslocatie. Daarnaast is nabij de onderzoekslocatie een zon- en windschermen fabriek aanwezig. Het is niet duidelijk wat de invloed is op de kwaliteit van de (water)bodem binnen het onderzoeksgebied. Invloed van deze potentiële bronnen op de bodemkwaliteit van het onderzoeksgebied kan niet geheel worden uitgesloten.

Op basis van recent uitgevoerd waterbodemonderzoek is ter plaatse van de Drielse² en Meinerswijk³ uiterwaarden plaatselijk een verhoogd gehalte PFAS aangetoond op een diepte tussen (0,0-0,50 m -mv).

Op basis van het vooronderzoek blijken geen duidelijke bronnen voor GenX aanwijsbaar te zijn. Bovenstrooms bij Lobith is sinds 2007 geen GenX in het water aangetroffen.

⁶ [Handelingskader voor hergebruik van PFAS houdende grond en baggerspecie - IPLO \(https://iplo.nl\)](https://iplo.nl)

4.10 Interpretatie

Landbodem

Op basis van de verzamelde gegevens zijn de verdachte locaties met betrekking tot de genoemde verontreinigingen geïdentificeerd. Voor het overige deel van het onderzoeksgebied waar geen verdenking bestaat, kan de bodemkwaliteitskaart worden gebruikt. De overzichten van de verdachte/ sterk verontreinigde locaties en de onverdachte locaties uit het bodeminformatiesysteem van Arnhem en Overbetuwe zijn opgenomen in Bijlage D en Bijlage E. Bovendien is er onvoldoende informatie beschikbaar over PFAS rondom de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) en voor het buitendijkse gebied. Voor het overige deel van het dijktracé is een bodemkwaliteitskaart met betrekking tot PFAS beschikbaar.

Uit de verzamelde informatie zijn de volgende verdachte locaties naar voren gekomen welke tevens zijn weergegeven in Bijlage J:

Tabel 10: Overzicht van de verdachte locaties te onderzoeken

Deellocatie	Gemeente	Bodembedreigende activiteit	Bron	Verdacht op (parameters)	Afstand t.o.v. dijk
Bodem onder verharding en wegberm	Arnhem en Overbetuwe	Aanleg van de weg	Historische topografische kaarten	Asbest en PAK	Op de dijk (wegbermen)
Dijklichaam(talud)	Arnhem en Overbetuwe	Gebruik van de weg	Digitale terreinverkenning (Street Smart (Cyclomedia))	Zware metalen, minerale olie, PAK	Op de dijk (wegbermen)
Snelweg A50	Overbetuwe	Afspoeling van verontreinigende stoffen	Digitale terreinverkenning (Street Smart (Cyclomedia))	Zware metalen, minerale olie,	Boven de dijk
Drielsedijk 25 en Drielsedijk 17	Arnhem	Rioolwaterzuiveringsinstallatie	Digitale terreinverkenning (Street Smart (Cyclomedia))	PFAS	Naast de dijk
Boomgaarden binnen 25 m van de dijk (zie paragraaf 3.3)	Overbetuwe en Arnhem	Boomgaarden	Digitale terreinverkenning (Street Smart (Cyclomedia))	Bestrijdingsmiddelen	Naast de dijk
Op de gehele locatie	Arnhem en Overbetuwe	Slootdempingen in periode 1945-1987	Historische topografische kaarten	Zware metalen, minerale olie, PAK en asbest	Rondom de dijk
DRIELSEDIJK (SPOORBRUG)	Arnhem	Spoor	Uitgevoerd bodemonderzoek en Digitale terreinverkenning (Street Smart (Cyclomedia))	Sterk verontreinigd met PCB en matig verontreinigd met koper	Naast de dijk
Drielse Rijndijk westelijk van nr. 11	Overbetuwe	Stortplaats op land (huishoudelijk of bouwstof-afval)	Uitgevoerd bodemonderzoek en HBB	Sterk verontreinigd met barium en arseen in het grondwater	Naast de dijk
Reconstructie Dorpsstraat te Heteren	Overbetuwe	-	Uitgevoerd bodemonderzoek	Sterk verontreinigd met PAK	Naast de dijk
DRIELSEDIJK 17	Arnhem	Rest verontreiniging van zink	Uitgevoerd bodemonderzoek	Sterk verontreinigd met zink	5m
Kastanjelaan Oost te Heteren	Overbetuwe	Geen	Uitgevoerd bodemonderzoek	De locatie bevindt zich in de saneringsfase, maar het is onbekend of de sanering al is	10m

Deellocatie	Gemeente	Bodembedreigende activiteit	Bron	Verdacht op (parameters)	Afstand t.o.v. dijk
				uitgevoerd. De locatie is potentieel verdacht	
Drielse Rijndijk 51	Overbetuwe	Stortplaats op land (niet gespecificeerd), een kolk gedempt, dieseltank (bovengronds), hbo-tank (bovengronds), petroleum- of kerosinetank (bovengronds), glastuinbouw	Historische topografische kaarten, HBB en uitgevoerd bodemonderzoek	Zware metalen, minerale olie, PAK en asbest	20m
Baltussenweg 39, Driel	Overbetuwe	AutoFirst - Van Deelen	Digitale terreinverkenning (Street Smart (Cyclomedia))	Zware metalen, minerale olie, VOCl	40m

Waterbodem

De beschikbare informatie over de waterbodem geeft geen volledig beeld van de milieuhygiënische situatie op de locatie. Binnen het binnendijkse deel van het plangebied bevinden zich meerdere perceelsslotsen, evenals een primaire watergang, de Kolk, en een plas (zie Figuur 2). De milieuhygiënische kwaliteit van de binnendijkse watergangen is echter onbekend (geen waterbodemonderzoek en/of waterbodemkwaliteitskaart beschikbaar).

Voor het buitendijkse gebied zijn verouderde en/of indicatieve onderzoeken beschikbaar. Uit deze onderzoeken blijkt dat ter plaatse de Drielse Uiterwaarden en de Meinerswijk Uiterwaarden sprake is van sterke verontreinigingen, met name in diepere bodemlagen. PFAS komt met name in de toplaag voor. In het buitendijkse gebied vormt de verhoogde concentratie aan PFAS in slib en grond een beperkende factor voor toepassingen. Dit heeft directe implicaties voor grondverzet en andere bodemgerelateerde werkzaamheden, zoals baggeren en ophogingen, waarvoor mogelijk aanvullende maatregelen nodig zijn om te voldoen aan de geldende wet- en regelgeving. Een waterbodemkwaliteitskaart is niet beschikbaar voor het gebied, en de Bodemzoneringskaart Rijntakken kan niet worden gebruikt als valide milieuhygiënische verklaring. Dit betekent dat er aanzienlijke onzekerheden zijn bij de beoordeling van de waterbodemkwaliteit.

Verder is het van belang op te merken dat er binnen het gehele plangebied slootdempingen hebben plaatsgevonden, waarbij onbekend is met welk type materiaal deze dempingen zijn uitgevoerd. Dit brengt extra risico's met zich mee, aangezien de samenstelling van het dempingsmateriaal een bron van verontreiniging kan vormen of andere milieuhygiënische problemen kan veroorzaken.

Uit de verzamelde informatie zijn de volgende verdachte locaties naar voren gekomen en welke tevens zijn weergegeven in Bijlage J:

Tabel 11: Overzicht verdachte en te onderzoeken locaties waterbodem

Deellocatie	Gemeente	Bodembedreigende activiteit	Bron	Verdacht op (parameters)	Afstand t.o.v. dijk
Drielsedijk uiterwaarden	Overbetuwe	Voormalige steenfabriek	Historische topografische kaarten	Zware metalen, PAK en asbest	Naast de dijk
Op de gehele locatie	Arnhem en Overbetuwe	Slootdempingen	Historische topografische kaarten	Zware metalen, minerale olie, PAK en asbest	Rondom de dijk
Stuweiland (in de Nederrijn)	Overbetuwe	-	Uitgevoerd bodemonderzoek	Sliblaag en waterbodem matig verontreinigd met Bestrijdingsmiddelen zware metalen en PCB	Naast de dijk

Deellocatie	Gemeente	Bodembedreigende activiteit	Bron	Verdacht op (parameters)	Afstand t.o.v. dijk
Buitendijks gebied algemeen	Arnhem en Overbetuwe	Diffuse belasting vanuit het riviersysteem	Bodemzoneringskaart, bodemonderzoek	Parameters uit C1 pakket voor waterbodembodem, PFAS	Naast de dijk
MEINERSWIJK	Arnhem	Demping met verontreinigde grond	Uitgevoerd bodemonderzoek en HBB	Sterk verontreinigd met arseen en zink en matig verontreinigd met koper tot een diepte van 2,0 m -mv.	10m

Opgemerkt wordt dat indien enkel grond en/of baggerspecie van kwaliteit niet verontreinigd/ Algemeen toepasbaar wordt toegepast voor de dijkversterking, er geen verkennend milieuhygiënisch onderzoek nodig is naar de ontvangende bodem. Opgemerkt wordt dat afhankelijk van de herkomstlocatie mogelijk wel een partijkeuring nodig is voor de toe te passen grond. Voor alle gebieden in Arnhem waarvoor geldt dat de huidige kwaliteit AW2000 is en de functieklassse Wonen of Industrie heeft, stelt de gemeente Wonen vast als lokale maximale Waarde. Dit betekent dat er grond met de kwaliteit Wonen kan worden toegepast. Bij ontgraven en toepassing van grond uit deze gebieden in een gebied met toepassingseis Landbouw/Natuur is een partijbemonstering noodzakelijk om vast te stellen dat de grond daadwerkelijk voldoet aan de toepassingseis Landbouw/Natuur (zie onderdeel lokale maximale waarden).

Bij ontgraving, tijdelijke uitname en afvoer/ elders toepassen van te ontgraven grond en/of baggerspecie dient, voor de verdachte locaties en locaties waar geen milieuverklaring bodemkwaliteit voor beschikbaar is, wel verkennend milieuhygiënisch onderzoek te worden uitgevoerd. Dit om de benodigde melding voor het graven in de bodem te bepalen, om de toepassingsmogelijkheden van het vrijkomende materiaal te bepalen, om vast te stellen of gescheiden ontgraving noodzakelijk is en om de benodigde veiligheidsmaatregelen vast te stellen.

5 Conclusies en aanbevelingen

Landbodem

Op basis van de verzamelde informatie voor het deeltraject Elden-Heteren kan worden geconcludeerd dat de bodemkwaliteit binnen het onderzoeksgebied varieert en dat er sprake is van bodemverontreiniging op bepaalde locaties. In verband met de geplande dijkversterking vormt de bodemkwaliteit op enkele locaties een belemmerende factor. Over het algemeen wordt verontreiniging met zware metalen, minerale olie, PAK, PCB, bestrijdingsmiddelen en asbest vermoed. Ter hoogte van de RWZI en het omliggende gebied wordt bovendien PFAS-verontreiniging verwacht, aangezien een RWZI als een PFAS-verdachte activiteit wordt beschouwd.

De gebieden die niet als verdacht zijn aangemerkt, zijn opgenomen in Bijlage E en Bijlage F. Voor het binnendijkse plangebied zijn bodemkwaliteitskaarten beschikbaar voor landbodem, en deze kunnen worden gebruikt als milieuhygiënische verklaring.

In dit rapport is rekening gehouden met verdachte activiteiten binnen een afstand van 25 meter, vanwege de mogelijke invloed op de dijk, en met verdachte activiteiten die verder dan 25 meter van de dijk liggen die verdacht zijn op mobiele stoffen. Een overzicht van verdachte activiteiten die nog onderzocht moeten worden, is opgenomen in Tabel 10. Hierdoor wordt geadviseerd om verkennend bodemonderzoek uit te voeren conform de NEN 5740-richtlijn. Dit onderzoek is nodig om vast te stellen of sprake is van (ernstige) bodemverontreiniging en om eventuele benodigde vervolgmaatregelen in het kader van de Omgevingswet te bepalen.

Tevens wordt aanbevolen om in de volgende fase van het project een fysieke terreinverkenning uit te voeren. Hiermee kunnen verdachte locaties worden bevestigd en kan indien nodig de onderzoeksopzet aangepast worden.

Waterbodem

Aangezien er onvoldoende informatie beschikbaar is over de waterbodembodemkwaliteit binnen het binnendijkse gebied, wordt geadviseerd om een waterbodemonderzoek conform NEN 5720 uit te voeren. Dit onderzoek is noodzakelijk om inzicht te krijgen in de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem, om de kwaliteit van toe te passen en/of af te voeren materiaal vast te stellen.

Voor het buitendijkse gebied is reeds onderzoek uitgevoerd, waaruit blijkt dat er sprake is van verontreiniging met zware metalen, minerale olie, PAK, PCB, bestrijdingsmiddelen en PFAS. Dit betreffen verouderde en/of indicatieve onderzoeken en kunnen daarmee niet gehanteerd worden als milieuhygiënisch bewijsmiddel. Deze verontreinigingen kunnen aanzienlijke gevolgen hebben voor de geplande dijkversterkingswerkzaamheden, aangezien zij de bodemkwaliteit negatief beïnvloeden en mogelijk aanvullende maatregelen vereisen om te voldoen aan de wettelijke normen en richtlijnen.

Gezien de impact van deze verontreinigingen wordt geadviseerd om binnen een afstand van 25 meter rondom de dijk een waterbodemonderzoek uit te voeren. Dit onderzoek is gericht op het vaststellen van de waterbodembodemkwaliteit in relatie tot de dijkversterkingsplannen.

Daarnaast is het raadzaam om aanvullende analyses uit te voeren op specifieke risicostoffen, zoals PFAS, aangezien deze mobiele stoffen een groot verspreidingsrisico hebben. Het identificeren van hotspots en het bepalen van de ernst en omvang van de verontreiniging zal bijdragen aan een gedetailleerde risicoanalyse en de ontwikkeling van effectieve beheersmaatregelen.

Asbest

Op basis van het vooronderzoek zijn enkele locaties verdacht op de aanwezigheid van bodemverontreiniging. Dit betreft met name de locaties van slootdempingen en een glastuinbouwgebied. Deze locaties worden specifiek verdacht van verontreiniging met asbest, wat aanzienlijke gevolgen kan hebben voor de geplande dijkversterkingsactiviteiten.

Slootdempingen vormen een risicovolle categorie, aangezien bij het dempen van sloten in het verleden vaak onbekende of verontreinigde materialen zijn gebruikt. Deze materialen kunnen niet alleen asbest bevatten, maar

mogelijk ook andere schadelijke stoffen, zoals zware metalen, PAK, of minerale olie. Daarnaast kan het voormalige glastuinbouwgebied verontreinigd zijn door het gebruik van bestrijdingsmiddelen, meststoffen en asbesthoudende materialen die in de bouw en renovatie van kassen werden toegepast.

Gezien deze potentiële risico's wordt geadviseerd om een gericht asbestonderzoek uit te voeren conform de relevante normeringen, zoals NEN 5707 (voor asbest in grond) en/of NEN 5897 (voor asbest in bouwstoffen/ puin).

Bijlage A Regionale ligging onderzoeksgebied

Bijlage B Historische topografische kaarten

Bijlage C Bodeminformatiesysteem

Provincie Gelderland

Gemeente Arnhem

Bijlage D Overzichtstabel van uitgevoerde bodemonderzoeken gemeente Arnhem

Bijlage E Overzichtstabel van uitgevoerde bodemonderzoeken gemeente Overbetuwe

Bijlage F Bodemkwaliteitskaarten en bodemzoneringskaart

Bijlage G Asbestdakenkaart

Bijlage H Inventarisatie potentieel PFAS verdachte locaties

Bijlage I Beschermingsgebied grondwater Boringvrije zone

Bijlage J Overzicht verdachte locaties

Colofon

40302 MILIEUHYGIËNISCH BODEMONDERZOEK
SPROK-STERRESCHANS-HETEREN
DEELTRAJECT ELDEN-HETEREN

KLANT

Waterschap Rivierenland

AUTEUR

Arcadis Nederland B.V.

PROJECTNUMMER

30175427

ONZE REFERENTIE

75M4N4RPRXSV-1263294971-18007:1.0

DATUM

10 maart 2025

STATUS

Definitief

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende datagedreven duurzame ontwerp-, advies- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij zijn met 36.000 architecten, data-analisten, ingenieurs, projectplanners, water- en duurzaamheidexperts. Onze gedeelde passie is: Improving quality of life. Toewijding aan de strategie 'accelerating a planet positive future' onderschrijft onze wereldwijde samenwerking met klanten en hoe we hen helpen met duurzame projectkeuzes. We combineren digitale met mensgerichte innovaties en omarmen toekomstgerichte vaardigheden op het gebied van milieu, energie, water, gebouwen, transport en infrastructuur. We werken vanuit meer dan dertig landen en rapporteerden in 2023 een bruto omzet van 5 miljard euro. www.arcadis.com

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 7895
1008 AB Amsterdam
Nederland

T **+31 (0)88 4261 261**