

Achtergrondrapport Techniek en duurzaamheid

Milieueffectrapport Deel 2

Dijkversterking Jaarsveld - Klaphek



**STERKE
LEKDIJK**

JAARVELD - KLAPHEK



HOOGHEEMRAADSCHAP
**DE STICHTSE
RIJNLANDEN**

Colofon

Rapportgegevens	
Rapporttitel	Achtergrondrapport Techniek en duurzaamheid
Ondertitel	Milieueffectrapport Deel 2 Dijkversterking Jaarsveld - Klaphek
DMS nummer:	DM2057071
Versie:	1.0
Datum:	3 maart 2025

Vrijgave:

Verantwoordelijkheid	Functie	Naam	Paraaf
Opsteller:	(Senior) adviseur omgeving	PvV, EH, TvdL, JR	
Autorisator	Omgevingsmanager	JtH	
Vrijgever	Projectmanager	HF	

Documenthistorie:

Versie	Datum	Toelichting
V0.1	##	Werkdocument
V0.2	16 oktober 2024	Concept
V0.3	22 november 2024	Concept, verwerking reviewcommentaar
V0.4	3 december 2024	Eindconcept
V1.0	3 maart 2025	Definitief

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Poldermolen 2
030 634 57 00 **T**
sterkelekdijk@hdsr.nl **E**
hdsr.nl/sterkelekdijk **W**

**STERKE
LEKDIJK**



Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding en context	5
1.2	Doelstelling	5
1.3	Begrenzing en gebiedsindeling	6
1.4	Leeswijzer	6
2	Wettelijk en beleidsmatig kader	7
2.1	Wet- en regelgeving	7
2.2	Beleid	9
2.3	Toelichting per criterium	11
2.3.1	<i>Uitvoerbaarheid</i>	11
2.3.2	<i>Beheerbaarheid</i>	11
2.3.3	<i>Uitbreidbaarheid</i>	11
2.3.4	<i>Grondverzet en licht verontreinigde grond</i>	12
2.3.5	<i>Broeikasgasemissie en milieukosten</i>	13
2.3.6	<i>Circulariteit</i>	13
3	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	15
3.1	Huidige situatie	15
3.1.1	<i>Uitvoerbaarheid</i>	15
3.1.2	<i>Beheerbaarheid</i>	15
3.1.3	<i>Uitbreidbaarheid</i>	15
3.1.4	<i>Grondverzet schone en licht verontreinigde bodem</i>	15
3.1.5	<i>Broeikasgasemissie, milieukosten en circulariteit</i>	16
3.2	Autonome ontwikkeling	16
4	Onderzoeken en uitgangspunten	18
4.1	Eerder uitgevoerde onderzoeken	18
4.1.1	<i>Uitvoerbaarheid</i>	18
4.1.2	<i>Beheerbaarheid</i>	18
4.1.3	<i>Uitbreidbaarheid</i>	18
4.1.4	<i>Grondverzet schone en verontreinigde grond</i>	19
4.1.5	<i>Broeikasgasemissie/milieukosten</i>	21
4.1.6	<i>Circulariteit</i>	21
4.2	Uitgangspunten	22
4.2.2	<i>Broeikasgasemissie en milieukosten</i>	23
4.2.3	<i>Circulariteit</i>	24
5	Beoordelingskader	25
5.1	Uitvoerbaarheid	26
5.2	Beheerbaarheid	27
5.3	Uitbreidbaarheid	27
5.4	Grondverzet schone en licht verontreinigde grond	28
5.5	Broeikasgasemissie en milieukosten	29
5.6	Circulariteit	30

Bijlage 1 **Rapportage oriënterend (water-) bodemonderzoek middels raaien (fase1)**

Bijlage 2 **Rapportage resultaten duurzaamheid vergunningenontwerp**

Achtergrondrapport Techniek en duurzaamheid

3 maart 2025

3 van 32

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en context

In het programma Sterke Lekdijk werkt Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (HDSR) aan het versterken van de Lekdijk tussen Amerongen en Schoonhoven. De Lekdijk strekt zich uit langs de noordelijke oever van de Lek en Nederrijn van Amerongen tot Schoonhoven over een lengte van 55 kilometer. De dijk is bijna 1000 jaar oud en beschermt een groot deel van Midden- en West-Nederland tegen hoge waterstanden op de Lek en Nederrijn. HDSR heeft de taak om de dijk aan de nieuwe norm van de Waterwet te laten voldoen.

Het programma Sterke Lekdijk is onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma en is verdeeld in zeven deelprojecten van oost naar west:

- Wijk bij Duurstede – Amerongen
- Irenesluis – Culemborgse Veer
- Culemborgse Veer – Beatrixsluis
- Nieuwegein
- Jaarsveld – Klaphek
- Salmsteke
- Salmsteke – Schoonhoven

Het deelproject Jaarsveld – Klaphek ligt tussen de gemeentegrens van IJsselstein tot aan de begraafplaats van het dorp Jaarsveld. Het deelproject bestrijkt daarmee 9,2 kilometer aan primaire kering.

Het dijktraject voldoet niet aan de in 2017 aangescherpte veiligheidsnormen voor hoogte, piping, macrostabiliteit, microstabiliteit en de grasbekleding binnenwaarts en buitenwaarts. Versterking is daarom noodzakelijk. In december 2022 heeft het bestuur van HDSR het voorkeursalternatief vastgesteld. In de verkenningsfase was het project Jaarsveld - Klaphek onderdeel van het project Jaarsveld - Vreeswijk. De plannen voor dit deel van de dijkversterking worden verder uitgewerkt in twee deelprojecten: Jaarsveld - Klaphek en Nieuwegein.

1.2 Doelstelling

Na het vaststellen van het voorkeursalternatief is het dijkontwerp uitgewerkt. Het dijkontwerp wordt vastgelegd in een Projectbesluit en hiermee wordt een openbare besluitvormingsprocedure doorlopen. Daarbij is ook een Milieueffectrapport (MER) opgesteld waarin de milieueffecten van het dijkontwerp in kaart zijn gebracht. Het beoordelingskader voor het MER is eerder vastgelegd in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau Sterke Lekdijk. Omgevingsaspecten krijgen daarmee een volwaardige rol in de totstandkoming van het dijkontwerp.

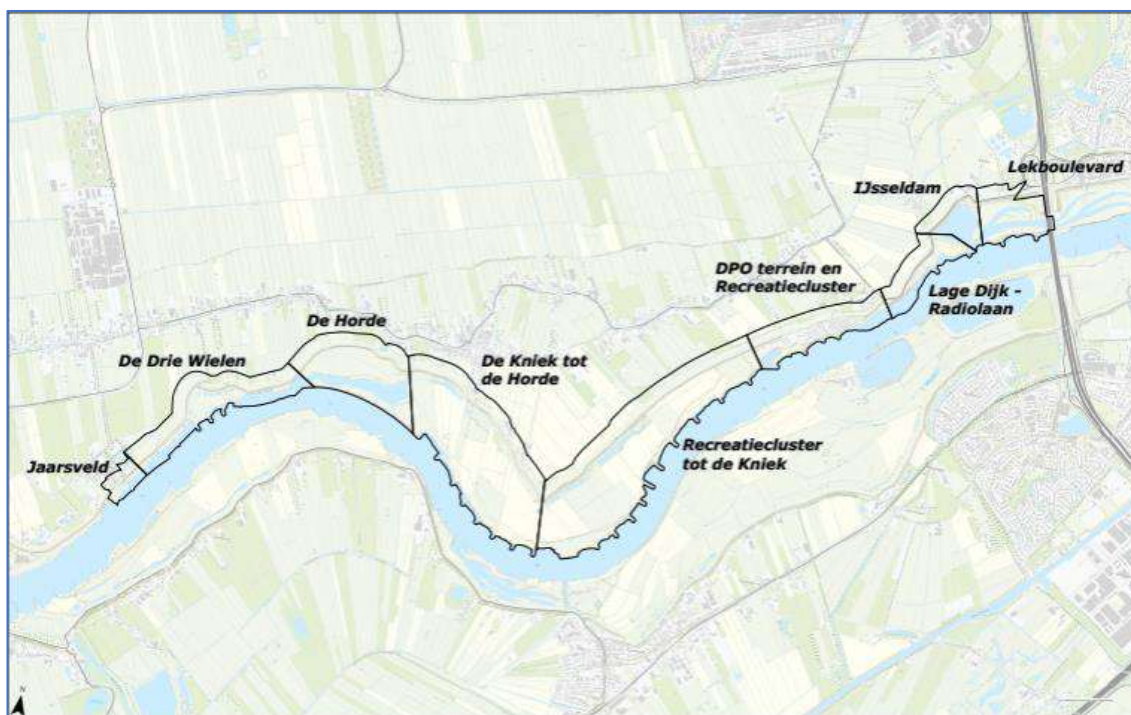
Dit achtergrondrapport Techniek en Duurzaamheid is onderdeel van het MER en heeft als doel het beschrijven van de randvoorwaarden, uitgangspunten en het beoordelingskader voor de effectbeoordeling van het thema Techniek en Duurzaamheid. De effectbeschrijving en -beoordeling zelf is opgenomen in het hoofdrapport MER. De achtergrondrapporten per thema zijn als bijlage opgenomen bij het hoofdrapport MER.

1.3 Begrenzing en gebiedsindeling

Het projectgebied is opgedeeld in 9 dijkvakken. De dijkvakken zijn gebaseerd op zowel de veiligheidsopgave als op landschappelijke kenmerken. Het overzicht van de dijkvakken is gegeven Tabel 1.2 en Figuur 1.2.

Tabel 1-1 Het overzicht van de dijkvakken met dijkpalen

Dijkvak	Dijkpaal (DP)
Lekboulevard (5.3 deels)	M36 – M39
IJsseldam (6)	M39 – 5
Lage Dijk – Radiolaan (7)	5 – 12
DPO en recreatiecluster (8&9)	12 – 23
Recreatiecluster tot de Kniek (10)	23 – 44
De Kniek tot De Horde (11)	44 – 59
De Horde (12)	59 – 69+50
De Drie Wielen (13)	69+50 – 86
Jaarsveld (14)	86 - 89



Figuur 1-1 Indeling dijkvakken JAK

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 “Wettelijk en beleidsmatig kader” worden de relevante wetgeving en beleidsstukken beschreven. In hoofdstuk 3 “Huidige situatie en autonome ontwikkelingen” wordt beschreven hoe de uitgangssituatie eruit ziet van waaruit dit project wordt ingestoken. In hoofdstuk 4 “Onderzoeken en uitgangspunten” wordt beschreven welke onderzoeken zijn gedaan voor dit project en met welk doel, evenals welke uitgangspunten specifiek op dit project van toepassing zijn. Ten slotte wordt in hoofdstuk 5 “Beoordelingskader” beschreven op welke manier de effecten beoordeeld worden.

2 Wettelijk en beleidsmatig kader

Dit hoofdstuk gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader voor het thema Techniek en duurzaamheid, en de relevantie daarvan voor het dijkversterkingsproject Jaarsveld – Klaphek. In de onderstaande tabel wordt nader ingegaan op achtereenvolgens het Europees, nationaal, provinciaal en gemeentelijk beleid.

2.1 Wet- en regelgeving

Tabel 2-1 Wettelijk kader techniek en duurzaamheid

Wet/besluit	Uitleg en relevantie voor project
Richtlijn 2014/52/EU, Richtlijn 2011/92/EU	Europese richtlijn (EU) over de milieueffectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten. Bij de milieueffectbeoordeling worden de directe en indirecte aanzienlijke effecten van een project per geval op passende wijze geïdentificeerd, beschreven en beoordeeld op verschillende met naam genoemde factoren. De bijlage stelt dat bij een beschrijving van de waarschijnlijk aanzienlijke milieueffecten van het project onder meer beschreven moet worden: het gebruik van natuurlijke hulpbronnen, met name land, bodem, water en biodiversiteit, waarbij zoveel mogelijk rekening wordt gehouden met de duurzame beschikbaarheid van deze hulpbronnen. De oude wet Milieubeheer en de nieuwe Omgevingswet werken de richtlijnen uit. Dit is mede reden om duurzaamheid en circulariteit uit te werken.
VN-Klimaatakkoord van Parijs, 2009 en update in 2016	EU-lidstaten hebben met elkaar afgesproken om in 2030 minimaal 40 % minder broeikasgassen uit te stoten dan in 1990. De Europese Commissie toetst de klimaatplannen van de EU-lidstaten aan de gestelde doelen.
Richtlijn 2014/52/EU, Richtlijn 2011/92/EU	Europese richtlijn (EU) over de milieueffectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten. Bij de milieueffectbeoordeling worden de directe en indirecte aanzienlijke effecten van een project per geval op passende wijze geïdentificeerd, beschreven en beoordeeld op verschillende met naam genoemde factoren, waaronder land, bodem, water en de samenhang daartussen. De Omgevingswet werkt de richtlijnen uit. Dit is mede reden om het thema bodem in dit MER uit te werken.
Klimaatwet, 2023	De Klimaatwet stelt vast met hoeveel procent ons land de CO ₂ -uitstoot moet terugdringen. Nederland werkt nu nationaal aan 55 % minder uitstoot in 2030 (ten opzichte van 1990) en een volledige CO ₂ -neutrale elektriciteitsproductie in 2050.
Nationaal Programma Circulaire Economie 2023 - 2030, 2023	Naar aanleiding van het Rijksbrede programma 'Nederland Circulair in 2050' dat in 2016 gepresenteerd is, zijn verschillende transitieagenda's ontwikkeld. Het Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie 2019-2023 vertaalde deze transitieagenda's naar concrete acties en projecten tot 2023. Met dit Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030 wordt voortgebouwd op de goede basis die al gelegd is. In de circulaire bouwconomie worden de waterschappen bij naam genoemd. Waterschappen gaan voor 100 % circulair in 2050. Hiervoor willen ze als eerste stap in 2030 50 % minder primaire grondstoffen gebruiken.
Omgevingswet, 2024, Rijk	De Omgevingswet is één wet die alle wetten voor de leefomgeving bundelt en moderniseert. Samen met de uitvoeringsregelgeving biedt de wet het juridische kader voor maatschappelijke opgaven en ontwikkelingen in de fysieke leefomgeving. De omgevingsvisies die gemeenten, provincies en het Rijk opstellen, zorgen ervoor dat er meer samenhang in het beleid op de fysieke leefomgeving komt. De 'fysieke leefomgeving' gaat in ieder geval over infrastructuur, bouwwerken, water, bodem, lucht, natuur, erfgoed en landschap. In de Omgevingswet is ook duurzaamheid verankerd. Dat begint al bij de centrale doelstelling van de wet: 'met het oog op duurzame ontwikkeling, zorgen voor een veilige en gezonde fysieke leefomgeving en een goede omgevingskwaliteit'. Eén van de kerninstrumenten van de Omgevingswet is de Omgevingsvisie waarin concrete duurzaamheidsdoelen kunnen worden opgenomen. Hiermee kan ingespeeld worden op duurzame ontwikkelingen zoals de energietransitie, klimaatadaptatie en circulaire economie zoals deze binnen dit project worden meegenomen.
Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), 1 januari 2024, Rijk	Het besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) hoort bij de Omgevingswet en bevat regels over veiligheid, gezondheid, duurzaamheid en bruikbaarheid van bouwwerken. In dit besluit zijn normen opgesteld voor alle primaire waterkeringen. Deze normen bepalen het beschermingsniveau, dat een primaire

Wet/besluit	Uitleg en relevantie voor project
	kering tegen overstromingen moet bieden. De dijkbeheerder heeft de verantwoordelijkheid om ervoor te zorgen dat de primaire waterkering in een zodanige toestand verkeert, dat aan de wettelijke veiligheidsnorm wordt voldaan. Ook worden hierin eisen aan de draagkracht van de bodem gesteld. Het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) regelde oorspronkelijk hergebruik van bouwstoffen, grond en baggerspecie. Sinds de Omgevingswet in werking is getreden, zijn de regels deels verplaatst naar het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en deels naar het Aanvullingsbesluit bodem.
Besluit activiteiten leefomgeving (Bal), 2024, Rijk	Het Bal omschrijft algemene rijksregels voor milieubelastende activiteiten (MBA) in de fysieke leefomgeving. Daarnaast is omschreven of activiteiten meldingsplichtig zijn of een omgevingsvergunning nodig hebben. Via het aanvullingsbesluit bodem zijn de volgende MBA's aangemerkt: - bodemenergiesystemen; - bouwen op verontreinigde bodem; - meststoffen; - graven in bodem (boven en onder de interventiewaarde en boven en beneden 25 m³); - saneren van de bodem; - opslaan van grond en baggerspecie; - toepassen van bouwstoffen; - toepassen van grond of baggerspecie.
Aanvullingsbesluit bodem Omgevingswet, Rijk, 1 januari 2024	Het Aanvullingsbesluit bodem Omgevingswet voegt algemene regels toe aan de Omgevingswet stuurt aan op duurzaam bodembeheer, wat inhoudt dat er een evenwichtige balans is/wordt gecreëerd tussen het beschermen en benutten van de bodem en ondergrond.
Omgevingsverordening provincie Utrecht (gewijzigd vastgesteld op 7 februari 2024)	Bij de inwerkingtreding van de Omgevingswet is de provinciale Omgevingsverordening in werking getreden. In deze verordening staan regels over hoe Utrecht met onze leefomgeving omgaat. De provincie wijst in de omgevingsverordening regionale waterkeringen aan die in beheer zijn bij de waterschappen. Op grond van artikel 2.13 Omgevingswet moet de provincie voor de veiligheid van deze regionale waterkeringen ook omgevingswaarden opnemen in de omgevingsverordening (Afdeling 2.1 Omgevingswaarden en monitoring regionale waterkering en overlast, provinciale Omgevingsverordening). In de Omgevingsverordening van Utrecht staan diverse artikelen die raakvlak hebben met de bodem. Voornamelijk in 'Afdeling 3 Ondergrond en Bodem' worden artikelen over bodem, grondwater en saneringen gegeven. Dit wordt meegenomen in het MER.
Waterschapsverordening, HDSR, 1 januari 2024	De Waterschapsverordening van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) bevat verbods- en gebodsbepalingen ter bescherming en instandhouding van de waterhuishouding en waterstaatswerken. Hierin staan regels over onder andere waterkeringen, watergangen, grondwater, en activiteiten binnen het beheergebied van HDSR.
Omgevingsplannen Gemeente Lopik en IJsselstein	Het Omgevingsplan van de gemeente beschrijft het beleid voor de fysieke leefomgeving in die gemeente. Hierin worden regels gesteld voor specifieke plaatsen voor onder meer bouwen, milieu, natuur, water en erfgoed. Het is opgesteld in het kader van de Omgevingswet, die op 1 januari 2024 in werking is getreden.

2.2 Beleid

Door overheden worden, naast wet- en regelgeving (zie §2.1), ook richtlijnen en visies opgesteld. Deze zijn niet juridisch bindend, maar vormen wel een kader waarbinnen de werkzaamheden voor dit project worden vormgegeven. Hieronder worden voor het project Jaarsveld – Klaphek relevante beleidsstukken besproken.

Tabel 2-2 Beleidskader techniek en duurzaamheid

Beleidsstuk	Uitleg en relevantie voor project
Nationale Omgevingsvisie (NOVI), 2020	De NOVI betreft een langetermijnvisie van de rijksoverheid die beschrijft hoe om te gaan met de fysieke leefomgeving, tegen het licht van urgente maatschappelijke opgaven in Nederland. De NOVI is zelfbindend voor het Rijk. Dat betekent dat het Rijk zichzelf verplicht om de visie te realiseren. Met de NOVI geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomst en de ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. De NOVI richt zich op vier thema's, ook wel strategische opgaven genoemd. Deze vier strategische opgaven zijn: - naar een duurzame en concurrerende economie; - naar een klimaatbestendige en klimaat neutrale samenleving; - naar een toekomstbestendige en bereikbare woon- en werkomgeving; - naar een waardevolle leefomgeving. Prioriteit één van de nationale omgevingsvisie is ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie, en heeft als doel om Nederland in 2050 klimaatbestendig en 'water robuust' te maken. Prioriteit twee is duurzaam economisch groeipotentieel, en heeft als doel dat de Nederlandse economie in 2050 geheel circulair moet zijn en de broeikasgasemissies met 95% moeten zijn gereduceerd. Waar duurzaamheid en circulariteit in de eerste twee pijlers van de Nationale Omgevingsvisie genoemd worden geeft dit de urgentie weer om het thema duurzaamheid en circulariteit uit te werken voor dit project. Ook de bodem heeft een belangrijke plek in de Omgevingsvisie, waarbij de ondergrond in samenhang met de bovengrond wordt beschouwd. Functies moeten, meer dan voorheen, passen bij de natuurlijke eigenschappen van het natuurlijke systeem als geheel. Hierbij wordt een holistische benadering nagestreefd, waarbij zowel de fysische, biologische en chemische eigenschappen van het bodem-watersysteem een rol spelen. Dit is onderbouwing voor het meenemen van (water)bodemkwaliteit in het MER.
Nationaal Milieuprogramma (NMP), Rijk, interdepartementaal programma onder de Omgevingswet	Het NMP richt zich op het nationale milieubeleid, dus op een schone, veilige en gezonde leefomgeving en duurzaamheid. Dit is mede van belang voor het borgen van voldoende ontwikkelruimte voor de Nederlandse economie. De hoofdlijn is dat ten opzichte van de afgelopen jaren meer aandacht moet komen over het voorkómen van milieuverliezen of milieuschade, wil Nederland zich kunnen blijven ontwikkelen. Het programma raakt aan onderstaande nationale belangen zoals beschreven in de NOVI: 4.Waarborgen en bevorderen van een gezonde en veilige fysieke leefomgeving; 13.Realiseren van een toekomstbestendige, circulaire economie; 15.Waarborgen van een goede waterkwaliteit, drinkwatervoorziening en voldoende beschikbaarheid zoetwater. De bodem vormt de basis voor een gezonde en veilige fysieke leefomgeving en een goede waterkwaliteit. Deze functie/kwaliteit van de bodem wordt meegenomen in de effectbeoordeling. Daarnaast kan er door slim om te gaan met grondverzet meer circulair gewerkt worden waarbij de bodem ook minder verstoord wordt.
Nationaal Programma Landelijk Gebied, Rijk, 2022	Het Nationaal Programma Landelijk Gebied schetst een strategie op hoofdlijnen, die richting geeft aan toekomstbestendige ontwikkeling van functies in het landelijk gebied en de ruimtelijke ontwikkeling van de agrarische sector, met ruimte voor agrarische functies in de voor landbouw goed geschikte gebieden, inclusief ruimte voor wonen, verbetering van leefbaarheid, luchtkwaliteit en andere onderdelen van milieu, natuur en leefomgevingskwaliteit. Het beoogde effect van het nationaal programma landelijk gebied is om keuzes ten aanzien van de inrichting van de leefomgeving in het landelijk gebied door publieke (en private) partijen positief te beïnvloeden. Het programma raakt aan onderstaande nationale belangen zoals beschreven in de NOVI: 18.Voedsel- en agroproductie; 19.Cultureel erfgoed, landschap en natuur; 20.Natuur en biodiversiteit.

	Een goede fysieke, chemische en biologische kwaliteit van de bodem vormt de basis voor het landschap en de landgebruiken die er plaats kunnen vinden, zoals voedselproductie en natuur. Deze kwaliteiten/functies van de bodem worden meegenomen in de effectbeoordeling.
Programma Bodem en Ondergrond, Rijk, 2018	Het Programma Bodem en Ondergrond biedt een robuuste structuur voor samenwerking rond vraagstukken die raken aan het gebruik van het bodem-watersysteem, passend bij het instrumentarium van de Omgevingswet. Het programma heeft als doel het duurzaam, veilig en efficiënt gebruik van bodem, ondergrond en grondwater te bevorderen. Daarbij wordt gestreefd naar evenwicht tussen benutten en beschermen. Er zijn uiteenlopende maatschappelijke opgaven waarbij gebruik wordt gemaakt of invloed wordt uitgeoefend op het bodem-watersysteem. Voorbeelden zijn de energietransitie, klimaatadaptatie, duurzaam bodembeheer in de landbouw, de omschakeling naar circulaire economie en de zorg voor een gezonde en veilige leefomgeving, met daarin bijvoorbeeld de aanpak van opkomende en zeer zorgwekkende stoffen in het milieu. Het programma raakt aan onderstaande nationale belangen zoals beschreven in de NOVI: 4. Gezonde en veilige fysieke leefomgeving; 10. Klimaatverandering; 11. Energievoorziening; 13. Circulaire economie; 15. Waterkwaliteit, drinkwatervoorziening en zoetwater; 18. Voedsel- en agroproductie; 19. Cultureel erfgoed, landschap en natuur; 20. Natuur en biodiversiteit.
Omgevingsvisie Provincie Utrecht, 10 maart 2021	De bodem en ondergrond komt in meerdere thema's in de Omgevingsvisie van Provincie Utrecht terug. Provinciale belangen die relevant zijn voor deze MER waar de bodem en ondergrond een rol in spelen zijn voornamelijk: ontwikkelen van een robuust en duurzaam bodem- en watersysteem, bevorderen van een klimaatbestendige leefomgeving (droogte, overstromingen), gezonde leefomgeving bevorderen, biodiversiteit versterken en duurzame landbouw bevorderen.
Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie Utrecht 2013-2028, 4 februari 2013	In de structuurvisie van de Provincie Utrecht staat vermeld dat één van de vier pijlers een duurzame leefomgeving is, met een zoektocht naar ruimte voor duurzame energie en aandacht voor klimaatadaptatie. Deze twee thema's komen overeen met het beoordelingskader die in deze MER wordt gebruikt voor het thema duurzaamheid en circulariteit en toont hiermee de relevantie aan.
Bodem- en waterprogramma 2022-2027, Provincie Utrecht, 2022	Het Bodem- en waterprogramma beschrijft welke beleidskeuzes Provincie Utrecht de komende jaren wil maken om uitdagingen aan te pakken, welke rol de provincie hierin neemt en welke acties ze zullen uitvoeren.
Nota bodembeheer Milieudienst Zuidoost-Utrecht, 2011	In de nota bodembeheer (met bijbehorende bodemkwaliteitskaarten) staat het beleid ten aanzien van grondverzet binnen de beheerregio van Milieudienst Zuidoost-Utrecht.¹
Visie Duurzaamheid "Doe, Denk, Duurzaam", HDSR, 2020	In de visie Doe, Denk, Duurzaam van het waterschap worden doelen en principes gesteld voor de reductie van broeikasgassen, de besparing en winning van energie, de winning van grondstoffen, het voeren van duurzaam opdrachtgeverschap in waterschapswerken en het vergroten van biodiversiteit. Deze thema's laten zien dat in de langetermijnvisie van het waterschap nadrukkelijk aandacht wordt besteed aan het thema duurzaamheid en circulariteit. Daarom is het relevant om het thema duurzaamheid en circulariteit mee te nemen in de MER.

2.3 Toelichting per criterium

2.3.1 Uitvoerbaarheid

De uitvoerbaarheid van de maatregelen is een randvoorwaarde. Als een maatregel niet uitvoerbaar is, wordt deze niet meegenomen in de afweging ter bepaling van het voorkeursalternatief. Om deze reden is het beleidskader voor het criterium uitvoerbaarheid hier niet relevant, voor zover dit niet al aanbod komt in bovenstaande tabellen.

2.3.2 Beheerbaarheid

De Omgevingswet en het daarbij behorende Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) bevat normen voor primaire keringen. Deze normen bepalen het beschermingsniveau, dat een primaire kering tegen overstromingen moet bieden. De dijkbeheerder heeft de verantwoordelijkheid om ervoor te zorgen dat de primaire waterkering in een zodanige toestand verkeert, dat aan de wettelijke veiligheidsnorm wordt voldaan.

Krachtens deze wet geldt een uitdrukkelijke opdracht aan de beheerder om, met inachtneming van de gestelde normen, de nodige maatregelen te nemen voor het veilig en doelmatig beheer van waterstaatswerken. Ten aanzien van de primaire keringen, zoals de Lekdijk, heeft de beheerder dus de opdracht om ervoor te zorgen dat deze keringen aan de normen voldoen en blijven voldoen.

Om goed invulling te kunnen geven aan deze zorgplicht, zal de dijkbeheerder continu inzicht moeten hebben in de feitelijke toestand van de waterkering. Daarvoor is onder andere inspectie en monitoring van de kering nodig. Dit is een algemene instructie, waarbij de beheerders beoordelingsvrijheid hebben om te bepalen op welke wijze invulling wordt gegeven aan deze plicht.

Volgens de Omgevingswet moet een beheerder een beheerplan opstellen. In dit plan geeft de beheerder aan op welke wijze hij voornemens is het beheer uit te voeren. Dit plan fungeert als instructie voor de beheerder, maar biedt voor derden ook inzicht in wat zij van de beheerder mogen verwachten.

2.3.3 Uitbreidbaarheid

In de Omgevingswet en de bijbehorende besluiten wordt vermeld dat er voor elk dijktraject een signaleringswaarde en een ondergrens voor waterveiligheid bestaat. Deze waarden betreffen de kans dat een dijk overstroomt. Als de signaleringswaarde wordt overschreden worden voorbereidingen gestart om de dijk te versterken.

De ondergrens betreft een absolute ondergrens die niet overschreden mag worden. Het dijktraject van JAK maakt deel uit van het normtraject 15-1. Voor dit traject is de signaleringswaarde 1/30.000 per jaar en de ondergrens 1/10.000 per jaar bepaald. De lengte van het normtraject is circa 23 km, dat is dus langer dan het dijkversterkingstraject van JAK. Door achteruitgang van de dijk over tijd, verhoogde belasting van de dijk in de toekomst (door klimaatverandering) en voortschrijdende inzichten in faalmechanismen kunnen deze waarden ook na de versterking van de dijk overschreden worden. Daarom is het van belang dat de uitbreidbaarheid van de dijk niet aangetast wordt.

2.3.4 Grondverzet en licht verontreinigde grond

Bevoegd gezag

Bij de voorgenomen werkzaamheden voor de dijkversterking Jaarsveld - Klaphek worden grondwerkzaamheden uitgevoerd om de ontwikkeling te realiseren. Deze grondwerkzaamheden bestaan in de basis uit het ontgraven en toepassen van grond. Hierbij wordt voor het bevoegd gezag onderscheid gemaakt in werkzaamheden binnendijs (landbodem; bevoegd gezag de gemeente; waterbodem: bevoegd gezag de waterkwaliteitsbeheerder, het waterschap) en werkzaamheden buitendijs (waterbodem; bevoegd gezag de waterkwaliteitsbeheerder, Rijkswaterstaat).

Wettelijk kader

Het ontgraven en het toepassen van grond en baggerspecie zijn wettelijk geregeld in de Omgevingswet. In het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) staan de algemene regels waaraan burgers en bedrijven zich moeten houden voor onder meer het ontgraven en het toepassen van grond en baggerspecie in de fysieke leefomgeving. In Besluit bodemkwaliteit staan onder meer de regels voor de kwaliteitsborging van het bodembeheer en de toegestane verklaringen bodemkwaliteit bij het toepassen van grond en baggerspecie. In de Regeling bodemkwaliteit 2022 staan onder andere regels voor de afgifte van milieuverklaringen bodemkwaliteit, de te gebruiken normdocumenten en de toetsnormen. Het toepassen van grond en baggerspecie is gebaseerd op het principe dat de huidige (water)bodemkwaliteit niet mag worden verslechterd (het “stand-still-principe”).

Dit principe wordt verder bekrachtigd door de algemene zorgplicht uit de Omgevingswet (artikel 1.7) en de specifieke zorgplicht (artikel 1.8 van de Omgevingswet en artikel 2.11 van het Besluit activiteiten leefomgeving). Een specifieke zorgplicht geldt voor handelingen/activiteiten waarvan iedereen zou moeten weten dat ze niet zijn toegestaan. En nadelige gevolgen kan hebben voor de fysieke leefomgeving. Het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) geeft meerdere kaders waaronder grond toegepast kan worden:

- In artikel 3.48d en artikel 3.48f wordt graven in de bodem als milieubelastende activiteit aangewezen.
- In artikel 3.48o wordt het toepassen van grond of baggerspecie als milieubelastende activiteit aangewezen.
- Onder artikel 4.1222a en artikel 4.1230a wordt vermeld dat grond op en nabij de plaats van ontgraven toegepast mag worden, zolang deze niet is bewerkt (zeven mag) en onder dezelfde condities wordt teruggeplaatst.
- Grond en baggerspecie die wordt toegepast op de landbodem moet voldoen aan de dubbele toets. Enerzijds moet de kwaliteit tenminste voldoen aan de functieklassen van de bodemfunctieklassenkaart. Anderzijds moet de kwaliteit van de grond voldoen aan de bodemkwaliteit van de ontvangende (water)bodem. De strengste kwaliteitseis is leidend. De kwaliteit van de toe te passen grond en ontvangende (water)bodem moet blijken uit een erkende milieuverklaring bodemkwaliteit; bijvoorbeeld een partijkeuring, waterbodemonderzoek of een (water)bodemkwaliteitskaart.
- Baggerspecie die wordt verspreid in een zoet oppervlaktewaterlichaam moet voldoen aan de daarvoor gestelde kwaliteitseisen (zie de Regeling bodemkwaliteit (2022) bijlage B tabel 3c).
- Baggerspecie die wordt verspreid op een aangrenzend perceel moet voldoen aan de daarvoor gestelde kwaliteitseisen (zie de Regeling bodemkwaliteit (2022) bijlage B tabel 3b).
- Onder artikel 4.1274 is aangegeven dat grond en baggerspecie op waterbodem en landbodem mag worden toegepast in een grootschalige bodem toepassing (GBT). Van een

GBT is sprake als het een bouwwerk of dijk betreft, of een functionele toepassing waarin ten minste 5.000 m³ grond of baggerspecie wordt toegepast in een laagdikte van ten minste twee meter. Het toe te passen materiaal moet ten minste aan de maximale emissiewaarden en de maximale waarden voor de bodemfunctieklassen industrie voldoen (zie artikel 25d Besluit bodemkwaliteit). Tot slot moet de GBT worden beheerd.

Voor graafactiviteiten (met een aaneengesloten bodemvolume van 25 m³) op de locatie dient minimaal te worden voldaan aan het gestelde in paragraaf 4.119 van het Bal. Dit betekent onder andere dat het bevoegd gezag tenminste één week voor het begin van de graafactiviteit moet worden geïnformeerd.

Indien bij de graafactiviteit (mogelijk) grond wordt geroerd, die is verontreinigd boven de interventiewaarde bodemkwaliteit, gelden de strengere regels uit paragraaf 4.120 van het Bal. Hierbij dient dan rekening te worden gehouden met onder andere de volgende regels:

- Het is verboden de grond te roeren zonder dat minimaal 4 weken van tevoren de graafactiviteit wordt gemeld bij het bevoegd gezag. Voor het tijdelijk uitplaatsen van grond geldt een termijn van 1 week.
- De graafwerkzaamheden moeten in de volgende situaties onder milieukundige begeleiding plaatsvinden:
 - Als een deel van de verontreinigde grond niet wordt teruggeplaatst in het ontgravingsprofiel, maar zal worden afgevoerd;
 - Op de locatie al een afdeklaag in de vorm van een leeflaag of andere duurzame afdeklaag aanwezig is en de ontgraving dieper reikt dan deze laag, of;
 - Sprake is van meerdere partijen grond die zijn ingedeeld in verschillende kwaliteitsklassen.

Voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie geldt het hiervoor opgestelde Handelingskader PFAS (december 2023). Dit handelingskader biedt voor de bevoegd gezagen een goede invulling van de zorgplicht onder de Omgevingswet.

2.3.5 Broeikasgasemissie en milieukosten

In 2020 is het klimaatakkoord van Parijs in werking getreden. Hierin is vastgesteld dat de gemiddelde jaartemperatuur op aarde niet meer dan 2 graden Celsius mag stijgen ten opzichte van 1850, voor het industriële tijdperk. Om te voldoen aan het klimaatakkoord van Parijs heeft Nederland nationale klimaatdoelen gesteld in de Klimaatwet. In artikel 2 van deze wet is gesteld dat het niveau van de broeikasgasemissie in 2050 95% lager dient te liggen dan in 1990 en in 2030 49% lager. Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden hanteert in haar visie Duurzaamheid dezelfde doelstellingen op het gebied van broeikasgasemissie als de Klimaatwet [1].

2.3.6 Circulariteit

HDSR stelt in haar duurzaamheidsvisie¹ het doel om in 2050 een volledig circulair te zijn. Om dit doel te bereiken wil zij in 2030 50% minder primaire abiotische grondstoffen gebruiken. Dit zijn grondstoffen die worden gebruikt voor de productie van nieuwe materialen en producten (primaire) en die door de aarde zijn geproduceerd binnen processen die behoren tot de lange² koolstofkringloop van niet-levende grondstoffen (abiotisch). Voorbeelden zijn mineralen, metalen en fossiele brandstoffen zoals olie en gas.

¹ Zie website Duurzaamheid - HDSR

² Met "lang" wordt in dit geval bedoeld "langer dan één mensenleven".

Om deze doelstelling te bereiken, zet HDSR in op het ontwikkelen, gebruiken en hergebruiken van gebouwen, gebieden en infrastructuur zonder natuurlijke hulpbronnen onnodig uit te putten, de leefomgeving te vervuilen en ecosystemen aan te tasten. Voor de deelprojecten van de Sterke Lekdijk vertaalt deze ambitie zich in minimale circulariteits- en herbruikbaarheidspercentages van 50%.

3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

3.1 Huidige situatie

De dijk bestaat in de huidige situatie voornamelijk uit grond. Er zijn wel constructies aanwezig, maar de meeste daarvan hebben geen (directe) water- of grondkerende functie. Zo is er een ontlaststelsel voor waterveiligheid aanwezig, dat bij hoge rivierwaterstanden wateroverdruk in de aanwezige zandlaag voorkomt. Overtollig water uit de rioolwaterzuiveringsinstallatie wordt afgevoerd via een effluentleiding bij Klaphek en ook bij het DPO-terrein kruist een kerosineleiding de kering. Beide leidingen worden beschermd door damwanden die, als een leiding zou falen, als vervangende waterkering dienen. Ook zijn enkele schoeiingen en damwanden aanwezig met andere functies. Deze constructies hebben geen (directe) water- of grondkerende functie. Daarnaast is op verschillende plaatsen, waar het dijktralud direct het water in loopt, enige vorm van steenzetting aanwezig.

3.1.1 Uitvoerbaarheid

Voor de effectbeoordeling van de uitvoerbaarheid van het dijkversterkingstraject Jaarsveld-Klaphek is het onderdeel huidige situatie niet relevant.

3.1.2 Beheerbaarheid

Het reguliere beheer van de dijk bestaat voornamelijk machinaal maaien van het gras op de dijktraluds. Op een aantal locaties langs de buitenteen ontbreekt een beheerstrook, is deze onvoldoende breed of ligt het terrein dermate laag dat maaiwerkzaamheden hier niet goed kunnen worden uitgevoerd. Voor de beheerbaarheid zijn de in de referentiesituatie aanwezige constructies niet relevant. Ook met betrekking tot autonome ontwikkelingen vinden er geen wijzigingen in beheerbaarheid plaats. Inspectie van de dijk, tijdens normale en calamiteitsituaties, vindt plaats door visuele controles, al dan niet ondersteund door elektronica, op bijvoorbeeld beschadigingen aan bekleding, afschuiven/scheuren en wellen.

3.1.3 Uitbreidbaarheid

Momenteel bestaat de dijk voornamelijk uit grond. Voor het criterium uitbreidbaarheid zijn deze reeds aanwezige constructies niet relevant. Ook autonome ontwikkelingen hebben geen raakvlak met de uitbreidbaarheid. De uitbreidbaarheid van de huidige dijk wordt (voornamelijk) beperkt door bebouwing, ruimtelijke kwaliteit, natuurwaarden en landschappelijke inpassing.

3.1.4 Grondverzet schone en licht verontreinigde bodem

Binnendijks (landbodem)

Uit het recent uitgevoerd oriënterend (water)bodemonderzoek middels raaien (Fase 1) volgt dat in de grond aan de binnenzijde van de dijk in het algemeen maximaal lichte verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK, PCB en minerale olie aanwezig zijn. Zeer plaatselijk is een sterke verontreiniging met PAK (boven interventiewaarde) in een grondlaag aangetroffen. Voor de specifieke wet- en regelgeving over graaactiviteiten, zie §2.3.4.

Verder dient te worden opgemerkt dat dijken geen deel uitmaken van (water)bodemkwaliteitskaarten. Grondverzet op basis van een bodemkwaliteitskaart in combinatie met een historisch bodemonderzoek is in het algemeen niet toegestaan. Als een locatie geen deel uitmaakt van de bodemkwaliteitskaart of de bodemkwaliteitskaart is verlopen, moet onderzoek plaatsvinden (toe te passen grond -partijkeuring- en ontvangende bodem -bodemonderzoek-).

Buitendijks (waterbodem)

Uit het recent uitgevoerd oriënterend (water)bodemonderzoek middels raaien (Fase 1) volgt dat de kwaliteit van de waterbodem varieert tussen klasse Altijd Toepasbaar en klasse Matige Verontreinigd voor het toepassen in een oppervlaktewaterlichaam (BoToVa-toetsing T1031). Ter plaatse van één boring onderaan de dijk is in de grondlaag 0,5-1,0 m-mv een sterke verontreiniging met organochloorbestrijdingsmiddelen (DDD, DDE en DDT) aangetroffen. De resultaten van dit onderzoek komen overeen met de resultaten van de verlopen bodemzoneringskaarten.

Rijkswaterstaat heeft voor de uiterwaarden van de Rijn in 2001 bodemzoneringskaarten opgesteld. In 2014 zijn de kaarten geactualiseerd (CSO, rapportnummer: 09K206.R01/5, 15 januari 2014). De bodemzoneringskaarten geven een indicatie van de kwaliteit van de bovenlaag (0-0,5 m-wb) maar kunnen niet worden gebruikt als bewijsmiddel voor de kwaliteit. De verwachte gemiddelde kwaliteit van de waterbodem op basis van de verouderde bodemzoneringskaarten is klasse A (overeenkomend met huidige klasse Licht Verontreinigd) en klasse B (overeenkomend met huidige klasse Matig Verontreinigd).

3.1.5 Broeikasgasemissie, milieukosten en circulariteit

De mate waarin duurzaamheid wordt behaald, wordt afgezet tegen een referentiesituatie. Bij duurzaamheid wordt, anders dan bij andere thema's, niet vergeleken met een huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen, maar met een traditionele manier van uitvoeren. Meer hierover is te lezen in het beoordelingskader voor duurzaamheid onder paragrafen 5.5 en 5.6.

Voor de beoordeling van broeikasgasemissies, milieukosten en circulariteit in het MER is ervoor gekozen om voor de referentiesituatie uit te gaan van de traditionele variant uit de TOM (stalen damwand en grondoplossing).

3.2 Autonome ontwikkeling

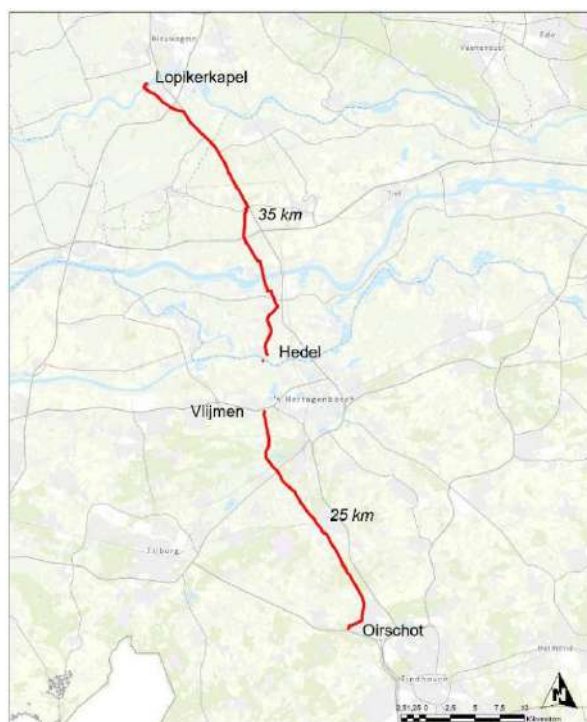
Naast het reguliere beheer en onderhoud in het gebied zijn er geen autonome ontwikkelingen voorzien die invloed hebben op de thema's binnen Techniek en duurzaamheid.

Vervangen kerosineleiding Klaphek-Best DPO

In het projectgebied van de dijkversterking Jaarsveld – Klaphek bevinden zich een depotlocatie en een kerosineleiding van de Defensie Pijpleiding Organisatie (DPO). De DPO verzorgt in Nederland het transport van vliegtuigbrandstoffen naar militaire en civiele vliegvelden, grotendeels via ondergrondse pijpleidingen. Het Nederlandse pijpleidingnetwerk maakt deel uit van het Central European Pipeline System (CEPS) van de NAVO. De 6 inch (ca. 17 cm) NAVO-pijpleiding tussen Klaphek en Best is verouderd (aangelegd in 1954). Om de inzet te kunnen blijven waarborgen, heeft de NAVO daarom verzocht de pijpleiding te vervangen door een nieuwe 10 inch (ca. 28 cm) pijpleiding. In 2022 is het pijpleidingtracé tussen Hedel en Vlijmen al vervangen en vergroot naar 10 inch over een lengte van ca. 7 km. Dit betekent dat er nog twee delen van in totaal 60 kilometer vervangen dienen te worden: de pijpleiding tussen Lopikerkapel en Hedel (35 km) en de pijpleiding tussen Vlijmen en Oirschot (25 km). De nieuwe pijpleiding wordt aangelegd via verschillende uitvoeringsmethoden, afhankelijk van de locatie en technische mogelijkheden; een open ontgraving (OO) of via (horizontaal) gestuurde boringen (HDD). De bestaande leiding moet operationeel blijven totdat de gehele nieuwe leiding is aangelegd en in werking is.

Het Voorkeursalternatief (VKA) van deze voor de dijkversterking JAK autonome ontwikkeling wordt vastgelegd in het Projectbesluit na medio 2024. Het is dus mogelijk dat de uitvoering van

het project JAK en de vervanging van de kerosineleiding van DPO enige overlap zullen hebben in de uitvoering.



Figuur 3-1 Tracé te vervangen kerosineleiding DPO

4 Onderzoeken en uitgangspunten

4.1 Eerder uitgevoerde onderzoeken

Tabel 4-1 Eerder uitgevoerde onderzoeken

Naam onderzoek	Uitgevoerd door:	Datum:	Onderwerp
Milieuhygiënisch vooronderzoek bodem op basis van NEN 5717 en NEN 5725 Dijktracé Jaarsveld Vreeswijk	Lievense/WSP	3 december 2020	
Oriënterend bodem- en waterbodemonderzoek uitgevoerd Jaarsveld-Klaphek	WSP	19 juli 2024	Door middel van het oriënterend onderzoek in fase 1 is inzicht verkregen in de aanwezige (potentieel op bodemverontreiniging) verdachte locaties en/of verontreinigde locaties en/of al onderzochte locaties in het plangebied. In het bodemonderzoek is vastgelegd welke locaties nog onderzocht moeten worden, afhankelijk van het uiteindelijke dijkontwerp, en welke hiaten er zijn in het beeld van de bodemkwaliteit, inclusief verhardingen en funderingen.
Milieukostenindicator- en CO2-onderzoek	C. Roghair (Heijmans)	2024	
Material Flow Analysis	C. Roghair (Heijmans)	2024	
Circulaire peiler	C. Roghair (Heijmans)	2024	

4.1.1 Uitvoerbaarheid

De uitvoerbaarheid van de dijkversterking is beoordeeld in het milieueffectrapport van de verkenningsfase (MER Deel 1) door te kijken naar de ervaring met en de complexiteit van de maatregelen die onderdeel uitmaken van de verschillende alternatieven en welke (technische) risico's dat eventueel oplevert. Ook de hoeveelheid maatwerk om lokale knelpunten op te lossen kan de uitvoerbaarheid (en ook beheerbaarheid) complexer maken, omdat er dan een verscheidenheid aan technieken wordt toegepast die goed op elkaar moeten aansluiten. In dit meer gedetailleerde milieueffectrapport van de planuitwerkingsfase (MER Deel 2) is deze kwalitatieve beoordeling nogmaals uitgevoerd voor het Vergunningenontwerp.

4.1.2 Beheerbaarheid

De beheerbaarheid van de dijkversterking is in MER Deel 1 beoordeeld door te kijken naar het gemak om te beheren, onderhouden en inspecteren tijdens normale omstandigheden en tijdens calamiteiten (hoogwater). In MER Deel 2 is deze kwalitatieve beoordeling nogmaals uitgevoerd.

4.1.3 Uitbreidbaarheid

In MER Deel 1 is beoordeeld of, na de komende versterking, een toekomstige versterking van de dijk mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte. Is de toegepaste maatregel makkelijk uit te

breiden of is een algehele vervanging van de maatregel nodig? Nieuwe inzichten in de sterkte of belasting kunnen namelijk altijd weer leiden tot nieuwe versterkingsrondes. In MER Deel 2 is deze beoordeling nogmaals uitgevoerd.

4.1.4 Grondverzet schone en verontreinigde grond

In MER Deel 1 zijn de effecten op bodemkwaliteit beoordeeld aan de hand van twee criteria:

- Bodemkwaliteit; verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van de verontreinigingen.
- Kwantiteit; mate waarin grondverzet plaatsvindt en mate waarin met gebiedseigen materiaal kan worden gewerkt (grondbalans).

De rapporten 'Milieuhygiënisch vooronderzoek bodem op basis van NEN 5717 en NEN 5725 Dijktracé Jaarsveld Vreeswijk (Lieveense/WSP 3 december 2020)' en 'Oriënterend (water)bodemonderzoek middels raaien (fase 1) (WSP; 19 juli 2024)' zijn gebruikt voor die effectbeoordeling.

In MER Deel 2 wordt het grondverzet beoordeeld in het kader van het thema Duurzaamheid, omdat hergebruik van grond als bouw materiaal in de dijk een belangrijk element is in de duurzaamheid van het ontwerp.

In MER Deel 1 zijn de alternatieven ten opzichte van elkaar beoordeeld op duurzaamheid. Als element hierin speelde de mate van hergebruik van (bouw)materiaal.

In MER Deel 2 is in meer detail gekeken naar het omgaan met (al dan niet) verontreinigde grond als belangrijk bouw materiaal van de dijkversterking.

Historisch bodemonderzoek

In 2020 heeft reeds het volgende vooronderzoek conform de NEN 5717 (waterbodemonderzoek) en de NEN 5725 (landbodemonderzoek) plaatsgevonden: Verkenningsfase dijktracé Jaarsveld Vreeswijk - Dijktracé Jaarsveld Vreeswijk (LieveenseWSP; documentnummer JAV_1.14.1_Vooronderzoek-bodem_C1.0 (shared); 3 december 2020). Voor het uitvoeren van een oriënterend bodemonderzoek is het vooronderzoek aangevuld en geactualiseerd door onder andere het uitvoeren van een nieuwe locatie-inspectie.

Oriënterend bodemonderzoek

In 2024 is over het dijktraject Jaarsveld – Klaphek een oriënterend bodem- en waterbodemonderzoek uitgevoerd (kenmerk WAB018503-bodem.RAP001; 19 juli 2024). De informatie uit dit oriënterend (water)bodemonderzoek middels raaien, waarmee een "algemeen beeld" wordt verkregen van de milieuhygiënische kwaliteit van de landbodemonderzoek en de waterbodemonderzoek, is gebruikt voor de effectbeoordeling.

In dit onderzoek zijn (water)bodemonderzoeken uitgevoerd, waarmee uiteindelijk grondverzet binnen de geplande werkzaamheden kan worden uitgevoerd. Het (water)bodemonderzoek wordt in 2 fases uitgevoerd, te weten:

- Fase 1: Uitvoeren van een oriënterend (water)bodemonderzoek middels raaien waarmee een "algemeen beeld" wordt verkregen van de milieuhygiënische kwaliteit van de landbodemonderzoek en de waterbodemonderzoek. Deze informatie kan gebruikt worden in het MER.
- Fase 2: Uitvoeren van een volledig NEN5720 waterbodemonderzoek en/of opstellen van een waterbodemonderzoekskwaliteitskaart (afhankelijk van resultaten uit fase 1).

Door middel van het oriënterend onderzoek in fase 1 is inzicht verkregen in de aanwezige (potentieel op bodemverontreiniging) verdachte locaties en/of verontreinigde locaties en/of al onderzochte locaties in het plangebied. In het bodemonderzoek is vastgelegd welke locaties nog onderzocht moeten worden, afhankelijk van het uiteindelijke dijkontwerp, en welke hiaten er zijn in het beeld van de bodemkwaliteit, inclusief verhardingen en funderingen.

In onderstaand figuur 1 is het boorplan voor Fase 1 'Oriënterend (water)bodemonderzoek middels raaien' weergegeven.



Figuur 4-1 Boorplan voor Fase 1 'Overzicht te onderzoeken raaien'

Dit oriënterend onderzoek is nog geen verkennend bodemonderzoek conform de NEN 5740 of een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720. In fase 2, zodra het definitieve ontwerp (DO) bekend is, kan een aanvullend (water)bodemonderzoek uitgevoerd worden, waarmee toekomstig grondverzet mogelijk wordt.

Bodemkwaliteitskaart

De (land)bodemkwaliteit binnen de gemeente Lopik staat beschreven in de volgende documenten:

- Bodemkwaliteitskaart en bodemfunctieklassenkaart gemeente Lopik (LieveenseCSO; documentcode: 15M1251.RAP001.JS.01; 8 maart 2016).
- Aanvulling bodemkwaliteitskaart gemeente Lopik voor PFAS-verbindingen en grondstromenbeleid PFAS-houdende grond (Lieveense; projectnummer SOB009135; 12 februari 2020).

Opgemerkt moet worden dat onderhavige locatie geen onderdeel is van de bodemkwaliteitskaart. Wegbermen en dijken zijn uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart.

Het gehele buitendijks gelegen gebied betreft waterbodem. Voor waterbodem zijn geen regionale (water)bodemkwaliteitskaarten gemaakt. Wel heeft Rijkswaterstaat in 2001

bodemzoneringskaarten opgesteld en in 2014 geactualiseerd (CSO, rapportnummer: 09K206.R01/5, 15 januari 2014). De onderzoekslocatie Jaarsveld – Klaphek valt binnen meerdere zones uit de voormalige bodemzoneringskaarten. Hieronder zijn de verschillende trajecten met de bijbehorende verwachte kwaliteit van de waterbodem weergegeven:

- Dijkpaalnummer M36 t/m M39 en 1 t/m 79; zones 0, 1 en 2; voormalige klasse A (huidige klasse Licht Verontreinigd).
- Dijkpaalnummer 79-81; zone 3; voormalige klasse B (huidige klasse Matig Verontreinigd).
- Dijkpaalnummer 81-89; zone Oeverzone; voormalige klasse B (huidige klasse Matig Verontreinigd).

Opgemerkt moet worden dat de bodemzoneringskaarten een indicatie geven van de kwaliteit van de bovenlaag (0-0,5 m-wb) maar niet kunnen worden gebruikt als bewijsmiddel voor de kwaliteit.

Het uitgevoerde oriënterend onderzoek betreft een oriënterend (water)bodemonderzoek middels raaien (fase 1). Afhankelijk van de resultaten uit deze fase kan het nodig zijn om een bodemkwaliteitskaart op te stellen. Een bodemkwaliteitskaart kan van belang zijn voor grondverzet van schone en verontreinigde grond.

Hoeveelheden grondverzet

Voor de dijkversterking zal grond worden aan- en afgevoerd. Dit noemen we grondverzet. In de planuitwerkingsfase is een eerste grondbalans opgesteld, waarin de aantallen grond die moeten worden verzet worden ingeschat. De hoeveelheid m³ grond die aangevoerd moet worden, kan in een verdere detailleringsslag nog enigszins veranderen. Dit is afhankelijk van het definitieve ontwerp (DO). Als het DO bekend is, kan een meer gedetailleerde grondbalans worden opgesteld. Voor de effectbeschrijving van dit thema wordt verwezen naar het hoofdrapport van MER Deel 2.

4.1.5 Broeikasgasemissie/milieukosten

Voor de effectbeoordeling is de milieukostenindicator (MKI) bepaald volgens de bepalingsmethode milieuprestaties bouwwerken. De MKI en CO₂-uitstoot zijn berekend voor het gehele traject JAK. Aan de hand van de MKI en CO₂-uitstoot is ook een zwaartepuntanalyse gedaan. De achtergrond, methodiek en resultaten van dit aspect is terug te vinden in het rapport Resultaten duurzaamheid VO. Voor meer toelichting hierover wordt verwezen naar §4.2.2.

4.1.6 Circulariteit

Om de circulariteit voor de dijkversterking Jaarsveld - Klaphek in kaart te brengen is een MFA (Material Flow Analysis) gedaan. Hiervoor is gebruik gemaakt van de Circulaire Peiler (CP) als procestool. Met behulp van de CP worden de 8 circulaire ontwerpprincipes vanuit het MIRT (zie Figuur 4-2) vertaald naar een Circulaire Peil Index (CPI). Dit is een score van 0 tot 100. Door per ontwerpprincipe één of meerdere vragen te beantwoorden, wordt de CPI bepaald. De achtergrond, methodiek en resultaten van dit aspect is terug te vinden in het rapport Resultaten duurzaamheid VO. Voor meer toelichting hierover wordt verwezen naar §4.2.3.

De acht circulaire ontwerpprincipes voor het MIRT-proces



Figuur 4-2 Ontwerpprincipes MIRT

4.2 Uitgangspunten

Koppelprojecten

Naast de dijkversterkingen lopen er verschillende koppelprojecten. Niet al deze koppelprojecten worden meegenomen in het projectplan van de dijk en worden daarom niet allemaal mee beoordeeld in het MER-dijkversterking. De volgende maatregelen worden beoordeeld in het MER:

- Dijkversterkingsmaatregelen gerelateerd aan de waterveiligheidsopgave;
- Maatregelen in het kader van het Groot Onderhoudsprogramma (GOP), waaronder taludverflauwing en -herstel naar 1:3 en het aanleggen van beheerstroken (onverhard, 5 meter breed grenzend aan de dijk binnen- en buitendijks);
- Bloemrijke dijk (inzaaien/ tijdelijk in depot zetten van bovenlaag).

De volgende maatregelen worden niet beoordeeld in het MER:

- Bereikbare en veilige dijk (wegverbreding)
- Visie mobiliteit en recreatie (weginrichting)

De dijkversterkingsmaatregelen die gekoppeld zijn aan een waterveiligheidsopgave (scherm/damwand, berm en voorlandverbetering) zijn samen met de maatregelen vanuit de beheeropgave/GOP (Groot Onderhoudsprogramma) beoordeeld. De beheeropgave/GOP bevat met name aanpassingen aan het talud en de aanleg van een 5 meter brede beheerstrook, inclusief opritten, aan beide zijden van de dijk. In de dijkvakken waar geen waterveiligheidsopgave speelt wordt de beheeropgave los beoordeeld.

Beeldkwaliteitsplan route-ontwerp Sterke Lekdijk

Het Waterschap (HDSR), Provincie Utrecht en de gemeenten langs de Lekdijk hebben samen een beeldkwaliteitsplan opgesteld. Hierin staan ruimtelijke uitgangspunten voor de weginrichting en inrichting van recreatieve rustpunten, met als doel een eenduidige route-ontwerp over de Lekdijk dat verkeersveilig is voor alle deelnemers. Deze uitgangspunten vormen een kader voor het ontwerp.

Visie Mobiliteit en recreatie Sterke Lekdijk HDSR

De Visie Mobiliteit en recreatie Sterke Lekdijk is een uitwerking van de gecombineerde ambities van de Provincie Utrecht, het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden en betrokken gemeenten voor de Noordelijke Rijn- en Lekdijk. Deze ambities hebben mede richting gegeven aan het ontwerp. Kernpunten uit de visie zijn:

- Een objectief en subjectief verkeersveilige Lekdijk: Door de grote variatie aan gebruikers zijn de snelheidsverschillen op de dijk groot. Om de dijk zowel objectief als subjectief verkeersveilig te maken worden deze snelheidsverschillen gereduceerd, zoveel mogelijk volgens het principe 'natuurlijk sturen';
- De Lekdijk als continu en herkenbaar element in het landschap: Een eenduidige weginrichting over de gehele lengte van de dijk;
- Onopvallende dijkinrichting zodat landschap de boventoon voert: Om de beleving van het landschap vanaf de dijk te verhogen en zo de recreatieve waarde van de dijk te verhogen dient de weginrichting terughoudend te zijn;
- Langzaam verkeer heeft prioriteit: Om de recreatieve waarde van de Lekdijk te benadrukken krijgt langzaam verkeer prioriteit. Doorgaand gemotoriseerd verkeer wordt ontmoedigd.

Grondverzet schone en verontreinigde grond

Binnen de huidige scope wordt geen uitkomende grond verwacht. Wel is het uitgangspunt dat bij werkzaamheden 30 cm klei zal worden ontgraven en in depot zal worden gezet. Indien mogelijk ter plaatse, indien niet mogelijk zal dit op 1 van de centrale depots dienen te gebeuren. Alle te leveren grond wordt via de overslaglocatie naar depot gebracht en vervolgens naar plaats van verwerking. De verwachte hoeveelheid te leveren grond ligt rond de 170.000 m³ en het oppervlak waarover dient te worden ontgraven rond de 230.000 m².

Met hergebruik van vrijkomende grond, baggerspecie en (niet-vormgegeven) bouwstoffen wordt binnen dit project invulling gegeven aan een duurzamer en kosteneffectiever bodem- en bouwstoffenbeheer. Grond, baggerspecie en bouwstoffen die vrijkomen in het ene deel van het project hergebruiken op of nabij dezelfde plaats of in een ander deel van het project. Werk met werk maken. Er zijn dan minder kosten nodig voor onderzoek, verwerking van grond- en baggerspecie en verwerking van bouwstofverwerkingskosten. Er hoeft bijvoorbeeld minder grond te worden aangekocht (bijvoorbeeld zand uit zandwinputten of grond van een grondbank) en ook de transportafstanden worden gereduceerd. De druk op het wegennet, de uitstoot van schadelijke stoffen zoals fijnstof en CO² en het gebruik van energie nemen af.

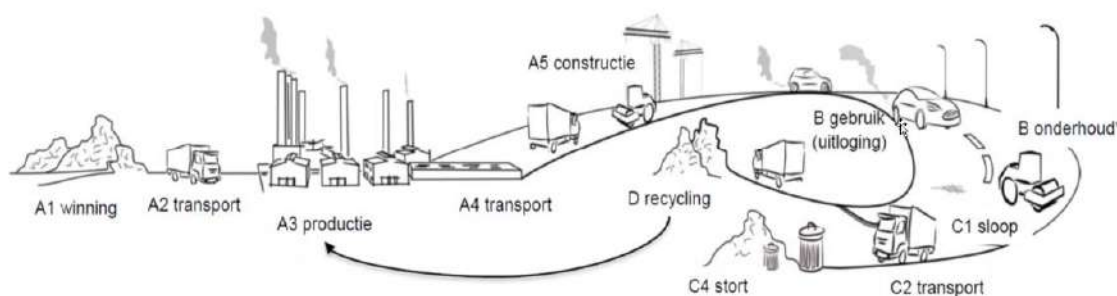
4.2.2 Broeikasgasemissie en milieukosten

Per dijkvak (in totaal 9 dijkvakken) is voor verschillende varianten de CO₂-uitstoot en MKI berekend. Deze zijn met elkaar vergeleken in de Trade-off Matrix (TOM), een instrument waarmee de consequenties van verschillende alternatieven in het ontwerp zijn afgewogen. Ook is aan het einde van het voorlopig ontwerp (VO) voor het gehele traject de CO₂-uitstoot en MKI berekend. Deze is vergeleken met de CO₂-uitstoot en MKI berekend in de verkenningfase. Daarnaast is aan de hand van de berekeningen van de CO₂-uitstoot en MKI een zwaartepuntanalyse gemaakt, welke gebruikt wordt om mogelijke optimalisaties en aandachtspunten voor de volgende fase, ofwel definitief ontwerp (DO) vast te stellen.

In het VO zijn onderstaande objecten meegenomen in de berekening van de CO₂-uitstoot en MKI:

- Groot-Onderhoudsplan (GOP);
- Waterveiligheidsmaatregelen.

Op JAK kijken we voor de CO₂-uitstoot en MKI naar de productiefase (A1-A3) en de bouwfase (A4-A5). In Figuur 4-3 is als voorbeeld de levenscyclus van asfalt weergegeven.



Figuur 4-3: Levenscyclus asfalt

In het VO is voor de transportafstanden voor het grondwerk uitgegaan van vaste waarden welke zijn afgestemd met voorbereiding realisatie (de calculator). Ook wordt er gerekend met traditioneel materieel. Op deze manier is een eerlijk vergelijk tussen verschillende varianten mogelijk gemaakt. Daarnaast is los beschouwd wat de mogelijke impact van emissieloos materieel is op de CO₂-uitstoot en MKI.

4.2.3 Circulariteit

Binnen circulariteit is er gekeken naar de toepassing van herbruikbaar en circulair materiaal. Onderstaande definities zijn daarvoor aangehouden:

- Herbruikbaar
 - Output: Een materiaal is herbruikbaar wanneer het bij einde levensduur beschikbaar is voor hergebruik of recycling.
- Circulair
 - Input: Een materiaal is circulair als het hernieuwbaar (duurzaam geproduceerd) is of afkomstig is uit hergebruik of recycling.

Per dijkvak (in totaal 9 dijkvakken) is voor verschillende varianten bepaald hoe herbruikbaar en circulair ze zijn, deze zijn met elkaar vergeleken in de TOM. Daarnaast is aan het einde van het VO voor het gehele traject JAK een materiaalstroomanalyse (MFA) gemaakt. Hierin wordt inzichtelijk gemaakt waar de materialen vandaan komen (input) en waar de materialen naartoe gaan bij einde levensduur (output). Met behulp van de MFA zijn de percentages toegepast herbruikbaar en circulair materiaal bepaald. Ook wordt duidelijk uit de MFA welke materialen de grootste impact hebben, dit kan meegenomen worden bij het bepalen van mogelijke optimalisaties en aandachtspunten voor de volgende fase (DO).

In het VO zijn onderstaande objecten meegenomen in de MFA:

- Groot-Onderhoudsplan (GOP);
- Waterveiligheidsmaatregelen.

Per object is in overleg met waterveiligheid en voorbereiding realisatie afgestemd uit welke materialen de verschillende oplossingen bestaan, hoe ze worden gebouwd en wat de mogelijkheden zijn om de materialen bij einde levensduur terug te winnen. Daarnaast is informatie van leveranciers opgezocht of opgevraagd. Met behulp van de opgehaalde informatie wordt bepaald in welke mate de objecten herbruikbaar en circulair zijn.

Voor de MFA wordt gebruik gemaakt van de materiaalstromen conform de 'Leidraad Meten van Circulariteit 2.0' van CB'23.

5 Beoordelingskader

Het beoordelingskader geeft een beschrijving van de thema's en aspecten die in de afweging worden gebruikt en laat zien of deze afweging kwantitatief of kwalitatief is.

Tabel 5-1 Toelichting vijfpuntschaal effectbeoordeling

Score	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
+	Positief/gunstig effect kan optreden
0	Geen significant/neutraal effect
-	Licht negatief effect kan optreden
--	Negatief effect kan optreden
---	Zeer negatief effect kan optreden

Tabel 5-2 Beoordelingskader MER Techniek en duurzaamheid

Thema	Aspect	Beoordelingswijze
Techniek en duurzaamheid	Uitvoerbaarheid	Kwalitatief
	Beheerbaarheid	Kwalitatief
	Uitbreidbaarheid	Kwalitatief
	Grondverzet schone en licht verontreinigde grond	Kwalitatief
	Broeikasgasemissie en milieukosten	Kwantitatief
	Circulariteit	Kwalitatief

5.1 Uitvoerbaarheid

Alle te beoordelen technieken zijn uitvoerbaar anders worden ze niet meegenomen als kansrijke oplossing. Het toepassen van nieuwe innovatieve technieken kan extra complexiteit en risico's met zich meebrengen in de uitvoerbaarheid. Echter hebben deze geen effect op het milieu of de omgeving. Effecten welke kunnen verschillen per uitvoeringsmethode zoals bijvoorbeeld hinder, trillingen en geluid worden niet onder het thema uitvoerbaarheid beoordeeld. Deze worden behandeld bij de bijbehorende thema's. De effecten voor uitvoerbaarheid worden beoordeeld ten opzichte van een traditionele techniek. Voor de traditionele techniek wordt hierbij uitgegaan van oplossingen in grond welke middels traditioneel materieel worden uitgevoerd.

Tabel 5-3 Scoretabel uitvoerbaarheid

Effectscore	Toelichting
+	Verbetering / gunstig effect kan optreden: De toegepaste techniek heeft een gunstig effect op uitvoering ten opzichte van traditionele uitvoeringstechnieken met betrekking tot complexiteit en (veiligheids)risico's
o	Geen significant / neutraal effect: De toegepaste techniek heeft geen gunstig, maar ook geen negatief, effect op uitvoering ten opzichte van traditionele uitvoeringstechnieken met betrekking tot complexiteit en (veiligheids)risico's
-	Licht ongunstig effect kan optreden: De toegepaste techniek heeft een licht ongunstig effect op uitvoering ten opzichte van traditionele uitvoeringstechnieken met betrekking tot complexiteit en (veiligheids)risico's
--	Ongunstig effect kan optreden: Er is sprake van een zwaardere optelsom van de factoren die benoemd zijn bij de beoordeling licht negatief (-)
---	Sterk ongunstig effect kan optreden: De toegepaste techniek heeft een zwaar ongunstig effect op uitvoering ten opzichte van traditionele uitvoeringstechnieken met betrekking tot complexiteit en (veiligheids)risico's

5.2 Beheerbaarheid

Bij beheerbaarheid kijken we naar de gevolgen voor het beheer en onderhoud. Beheerbaarheid gaat over de beheerinspanning en de beheerfrequentie. Reguliere ruimtebesparende constructieve oplossingen, zoals een damwand liggen onder de grond en zijn daardoor moeilijker te bereiken, te inspecteren en te onderhouden dan grondoplossingen. Daar staat tegenover dat de inspectie- en onderhoudsbehoefte bij een voldoende robuuste constructieve maatregel minder zal zijn. Het beheer tijdens hoogwater en/of calamiteiten is extra belangrijk. Hoe minder acties te verwachten zijn tijdens hoogwater, hoe beter de oplossing scoort. Vanuit beheerbaarheid is de toegankelijkheid van de gehele dijk voor beheer en onderhoud belangrijk.

Tabel 5-4 Scoretabel beheerbaarheid

Effectscore	Toelichting
+	Verbetering/gunstig effect kan optreden: De frequentie of intensiteit van beheer kan minder of (methode van) beheer wordt eenvoudiger.
o	Geen significant/neutraal effect: Het reguliere beheer kan gecontinueerd worden.
-	Licht ongunstig effect kan optreden: Er is meer beheer nodig (in de vorm van frequentie of intensiteit) of het beheer wordt moeilijker.
--	Ongunstig effect kan optreden: Er is sprake van een zwaardere optelsom van de factoren die benoemd zijn bij de beoordeling licht negatief
---	Sterk ongunstig effect kan optreden: De maatregel is niet robuust. Dus wanneer het beheer niet volledig optimaal is geweest, ontstaat een risico voor de waterveiligheid dat alleen beheerst kan worden met ingrijpende periodieke herstelmaatregelen of permanente dijkbewaking tijdens hoogwater.

5.3 Uitbreidbaarheid

Bij de uitbreidbaarheid beoordelen we de mate waarin een toekomstige versterking van de dijk mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte. Is de maatregel makkelijk uit te breiden of is een algehele vervanging nodig? Inzichten in de mate van belasting zoals hogere waterstanden door klimaatverandering en inzichten in de sterkte van de waterkering kunnen namelijk veranderen. Hoe kleiner de inspanning die gepleegd moet worden om de waterkering aan te passen, des beter scoort de oplossing.

Tabel 5-5 Scoretabel uitbreidbaarheid

Effectscore	Toelichting
+	Verbetering / gunstig effect kan optreden: Uitbreiding wordt vergemakkelijkt of is minder vaak nodig door slimme keuzes in het ontwerp.
o	Geen significant / neutraal effect: Uitbreiding van de bestaande constructie is mogelijk met conventionele technieken, zoals het ophogen van een kruin of berm met zand en klei of verflauwen van een dijktaald.
-	Licht ongunstig effect kan optreden: Uitbreiding is mogelijk, maar alleen tegen significant hogere kosten vanwege bijvoorbeeld een gedeeltelijke vervanging of ingewikkelde aansluiting.
--	Ongunstig effect kan optreden: Er is sprake van een zwaardere optelsom van de factoren die benoemd zijn bij de beoordeling licht negatief (-)
---	Sterk ongunstig effect kan optreden: Uitbreiding is onmogelijk en algehele vervanging is nodig bij wijziging van inzichten of andere toekomstige ontwikkelingen.

5.4 Grondverzet schone en licht verontreinigde grond

Het is wettelijk niet geoorloofd dat de mate van bodemverontreiniging toeneemt. Daarom kan geen negatief effect op de milieuhygiënische bodemkwaliteit ontstaan. Het effect is altijd gelijk aan (0) of beter dan (+) de referentiesituatie. Als een ernstige verontreiniging wordt gesaneerd, waarbij de verontreiniging wordt verwijderd, geeft dit een hogere score ten opzichte van de overige varianten. Hieraan zijn echter (hogere) kosten verbonden.

De beoordeling is kwalitatief. Per dijkvak zijn de effecten van de verschillende onderdelen van het project beoordeeld volgens de volgende beoordelingsschaal:

Tabel 5-6 Scoretabel grondverzet schone en licht verontreinigde grond

Effectscore	Toelichting
+	Er is een wezenlijke verbetering van de milieukundige bodemkwaliteit.
0	Geen (wezenlijk) effect op de milieukundige bodemkwaliteit. Effect voldoet aan het standstill-principe.
-	Een negatief effect is niet toegestaan, gezien de wettelijke voorwaarden.
--	Een negatief effect is niet toegestaan, gezien de wettelijke voorwaarden.
---	Een negatief effect is niet toegestaan, gezien de wettelijke voorwaarden.

Beoordelingsmethode: deskundigenoordeel, kwalitatief		
Gebruikte informatie dijkontwerp:	Gebruikte overige informatie:	(Wettelijk) kader
Ruimtebeslag per onderdeel van het project	Kaart bodemonderzoek (Bodemloket, Rijkswaterstaat)	Besluit activiteiten leefomgeving en Besluit bodemkwaliteit (2024)

5.5 Broeikasgasemissie en milieukosten

Voor de broeikasgasemissie en milieukosten wordt gekeken naar de CO₂-uitstoot in kilogramequivalenten (kg-eq) en milieukostenindicator (MKI; €). Een kilogramequivalent (kg-eq) is een maatstaaf die ons helpt begrijpen welke impact verschillende andere broeikasgassen hebben in termen van de hoeveelheid CO₂ die dezelfde opwarming zou veroorzaken. Met kilogramequivalenten wordt dus de broeikasgasemissie bepaald. Een milieukostenindicator (MKI) is een instrument dat de milieu-impact samenvat in een monetaire waarde. Het voegt alle relevante milieueffecten (waaronder broeikasgassen) van een product samen in één enkele score van milieukosten, uitgedrukt in euro's.

Vanwege de scope op waterveiligheid zullen er werkzaamheden plaatsvinden en dus zal er sprake zijn van broeikasgasemissie en milieukosten. Om deze reden is ervoor gekozen om het uitvoeren van de waterveiligheidsscope op de traditionele manier aan te houden als de referentiesituatie voor de CO₂-uitstoot en MKI. Deze traditionele manier is een stalen damwand en grondoplossing.

De totale CO₂-uitstoot en MKI van de traditionele oplossing zijn ongeveer: €440.000 en 4.860.000 kg-eq. Deze waarden worden met een bandbreedte van ±20% aangehouden als 0 in het beoordelingskader van het MER. Verder wordt een bandbreedte van 40% per score aangehouden.

Dit geeft onderstaand beoordelingskader:

Tabel 5-7 Scoretabel broeikasgasemissie en milieukosten

Effectscore	Toelichting (MKI / CO ₂ -uitstoot in % kg-eq)	MKI [€] / CO ₂ -uitstoot [kg-eq]
+	Emissie-uitstoot is lager dan bij traditionele oplossing (> - 20%)	<355.000 / 3.900.000
0	Emissie-uitstoot is gelijk aan traditionele oplossing (440.000 / 4.860.000 ±20%)	355.000 - 530.000 / 3.900.000 - 5.800.000
-	Emissie-uitstoot is iets hoger dan bij traditionele oplossing (+ 20-60%)	530.000 - 707.000 / 5.800.000-7.800.000
--	Emissie-uitstoot is veel hoger dan bij traditionele oplossing (+ 60-100%)	707.000 - 884.000 / 7.800.000 – 9.700.000
---	Emissie-uitstoot is zeer veel hoger dan bij traditionele oplossing (> + 100%)	> 884.000 / 9.700.000

5.6 Circulariteit

Voor circulariteit wordt gekeken naar herbruikbaar en circulair materiaalgebruik. Vanwege de scope op waterveiligheid zullen er werkzaamheden zijn en dus zal er sprake zijn van materiaalgebruik met een aandeel herbruikbare en circulaire materialen. Om deze reden is ervoor gekozen om het uitvoeren van de waterveiligheidsscope op de traditionele manier (stalen damwand en grondoplossing) aan te houden als de referentiesituatie voor materiaalgebruik.

Het bepalen van de mate van circulariteit is voor dit criterium gedaan volgens een eigen vijfpuntschaal op basis van expert judgement. Daarin staat een 1 voor zeer lage circulariteit en 5 voor zeer hoge circulariteit. Een traditionele oplossing zou in die schaal score 4 krijgen: hoge circulariteit. Deze scoretabel wijkt echter af van de wijze van scoren die in dit MER-kader wordt aangehouden. Om de criteria goed te kunnen vergelijken, is het beoordelingskader van circulariteit omgeschreven naar dezelfde vijfpuntschaal die ook is gehanteerd bij andere criteria in dit rapport (+ | 0 | - | -- | ---). Daaruit resulteert onderstaande tabel.

Dit geeft onderstaand beoordelingskader:

Tabel 5-8 Scoretabel circulariteit

Effectscore	Toelichting
+	Zeer hoge circulariteit (5 in schaling circulariteit)
o	Hoge circulariteit (4 in schaling circulariteit)
-	Neutrale circulariteit (3 in schaling circulariteit)
--	Lage circulariteit (2 in schaling circulariteit)
---	Zeer lage circulariteit (1 in schaling circulariteit)

Bijlage 1 Rapportage oriënterend (water-) bodemonderzoek middels raaien (fase1)

ORIËNTEREND (WATER)BODEMONDERZOEK MIDDELS RAAIEN (FASE 1) DIJKVERSTERKING TRAJECT JAARSVELD - KLAPHEK (JAK)

4 SEPTEMBER 2024



WSP NEDERLAND B.V.
RINGWADE 41
3439 LM NIEUWEGEIN

wsp.com

PROJECTNUMMER
WAB018503

DOCUMENTNUMMER
WAB018503-bodem.RAP001, versie 1.0

COLOFON

OPDRACHTGEVER

Waterschap Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Poldermolen 2
3994 DD HOUTEN

CONTACTPERSONEN OPDRACHTGEVER

Mevr. M. Hoeijmakers
Dhr. A. de Jonge

CONTACTPERSOON WSP NEDERLAND B.V.

De heer R.N. van Rijnsoever
Tel: 06-22970259
Email: Robin.vanRijnsoever@wsp.com



AUTORISATIE

PROJECTNUMMER	DOCUMENTNUMMER	VERSIE	STATUS
WAB018503	WAB018503-bodem.RAP001	1.0	Definitief

OPGESTELD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
Robin van Rijnsoever	Senior adviseur bodem en projectleider BRL 2001, 2003	4 september 2024	

GEVERIFIEERD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
Fredo van der Sterre	Senior adviseur bodem en projectleider BRL 2001	4 september 2024	

GOEDGEKEURD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
Fredo van der Sterre	Senior adviseur bodem en projectleider BRL 2001	4 september 2024	

INHOUDS- OPGAVE

1	INLEIDING	5
2	VOORONDERZOEK	7
2.1	Beschrijving van de locatie	7
2.2	Historie	9
2.3	Voorgaande (water)bodemonderzoeken	9
2.3.1	Landbodem (binnendijks)	10
2.3.2	Waterbodem (buitendijks)	10
2.4	Terreininspectie	11
2.5	Bodemopbouw en geohydrologie	11
2.6	Bodembeleid	12
2.7	Poly- en perfluoralkylstoffen (PFAS)	13
2.8	Asbest	14
2.9	Conclusie vooronderzoek	14
2.10	Onderzoeksstrategie	14
3	VELDWERK EN CHEMISCHE ANALYSES	16
3.1	Onderzoeksopzet en veldwerkzaamheden	16
3.2	Zintuiglijke waarnemingen	17
3.3	Chemische analyses	17
4	BESPREKING ANALYSERESULTATEN	18
4.1	Toetsing analyseresultaten	18
4.2	Grond	21
4.3	Waterbodem	23
4.4	PFAS in grond en waterbodem	26
4.5	Diverse vast / Fundering	29
4.6	Interpretatie	29
5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	31
	OVERZICHT BIJLAGEN	
	Bijlage 1	
	— Regionale ligging van de onderzoekslocatie	
	Bijlage 2	
	— Situatietekening	
	Bijlage 3	
	— Profielbeschrijvingen	
	Bijlage 4	
	— Analysecertificaten	
	Bijlage 5	
	— Getoetste analyseresultaten en toetsingswaarden	

Bijlage 6

- Afkortingen en begrippen

Bijlage 7

- Grondverzet, sloop en asbest

Bijlage 8

- Foto's

Bijlage 9

- Kaarten zones bodemkwaliteitskaart PFAS provincie Utrecht

1 INLEIDING

In opdracht van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) heeft WSP Nederland B.V. een oriënterend bodem- en waterbodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de Lekdijk tussen Jaarsveld en Klaphek (project Sterke Lekdijk – traject JAK). De ligging van de locatie en de situatietekening zijn opgenomen in bijlagen 1 en 2.

De aanleiding voor het uitvoeren van het oriënterend milieuhygiënisch (water)bodemonderzoek betreft de planvorming voor de versteviging van de Lekdijk.

Het onderzoek bestaat uit:

- een vooronderzoek conform de NEN 5725¹ (landbodem) en de NEN 5717² (waterbodem); het in 2020 uitgevoerde vooronderzoek wordt geactualiseerd;
- een oriënterend (water)bodemonderzoek.

Het doel van het onderzoek is het verzamelen van informatie over de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem en de waterbodem verspreid over het traject. Deze informatie kan gebruikt worden als input voor de milieueffectrapportage (MER). Opgemerkt moet worden dat onderhavig onderzoek geen verkennend bodemonderzoek conform de NEN 5740³ of een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720⁴ betreft. In een latere fase (fase 2), zodra het definitief ontwerp (DO) bekend is, kan een aanvullend (water)bodemonderzoek uitgevoerd worden waarmee toekomstig grondverzet mogelijk wordt.

Kwaliteit

WSP Nederland B.V. is door Kiwa Nederland B.V. gecertificeerd voor de ISO 9001, ISO 14001 en VCA** en in het kader van de Regeling Kwalibo voor de BRL SIKB 1000, 2000 en 6000. Verder is WSP Nederland B.V. gecertificeerd voor het asbestcertificatieschema en de CO₂-prestatieladder trede 5.

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door Sialtech B.V. conform het onderstaande protocol:

- Protocol 2001 “Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen”.
- Protocol 2003 “Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek”.

Sialtech B.V. is hiervoor gecertificeerd (certificaatnummer VB-059) volgens de BRL SIKB 2000 “Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek” en door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat erkend. De veldmedewerkers die zijn ingezet beschikken over de in de BRL gestelde ervaringseisen en staan geregistreerd als erkend persoon bij Rijkswaterstaat Leefomgeving voor tenminste de voor dit project relevante protocollen.

De analyses zijn uitgevoerd door SGS Environmental Analytics B.V. Dit laboratorium is geaccrediteerd conform de NEN-EN-ISO 17025:2005 en de AS3000 “Laboratoriumanalyses voor milieuhygiënisch bodemonderzoek”. De analyses zijn, waar mogelijk, verricht conform de AS3000.

De onderzoekslocatie is geen eigendom van WSP Nederland B.V., daaraan gelieerde ondernemingen of overige bij de uitvoering van het onderzoek betrokken partijen. Derhalve voldoet het onderzoek aan de onafhankelijkheidseisen uit de Regeling bodemkwaliteit 2022 en het procescertificaat BRL 2000.

¹ NEN 5725:2023 – Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek

² NEN 5717:2023 – Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek

³ NEN 5740: 2023 – Bodem – Landbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond.

⁴ NEN 5720:2023 – Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch onderzoek

Disclaimer

Bodemonderzoek betreft per definitie een steekproef. Het hanteren van de actuele normen en protocollen draagt in grote mate bij aan het verkrijgen van een correct beeld van de actuele milieuhygiënische kwaliteit van de bodem. Het steekproefsgewijze karakter van het onderzoek maakt het echter onmogelijk om garanties te geven ten aanzien van de resultaten van het onderzoek. WSP Nederland B.V. accepteert geen aansprakelijkheid voor eventuele beslissingen die opdrachtgever of derden op basis van dit onderzoek nemen.

Leeswijzer

Dit rapport beschrijft de wijze van uitvoering en resultaten van het onderzoek en kent de volgende opbouw: In hoofdstuk 2 worden de algemene informatie van de onderzoekslocatie, de resultaten van het vooronderzoek en de daaruit voortvloeiende onderzoekshypothese beschreven. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van het veldonderzoek weergegeven. In hoofdstuk 4 worden de resultaten van het laboratoriumonderzoek getoetst. Hoofdstuk 5 sluit af met de conclusies en eventuele aanbevelingen.

Voor een uitleg van de in dit rapport gebruikte begrippen en afkortingen wordt verwezen naar bijlage 6.

2 VOORONDERZOEK

In 2020 heeft reeds het volgende vooronderzoek conform de NEN 5717 (waterbodembodem) en de NEN 5725 (landbodembodem) plaatsgevonden:

- 1) Verkenningfase dijktracé Jaarsveld Vreeswijk - Dijktracé Jaarsveld Vreeswijk (LieveenseWSP; documentnummer JAV_1.14.1_Vooronderzoek-bodem_C1.0 (shared); 3 december 2020).

Voorafgaand aan onderhavig onderzoek is dit vooronderzoek aangevuld en geactualiseerd door onder andere het opvragen van de bodemonderzoeksrapporten bij de RUD Utrecht, welke ontbraken in het vooronderzoek uit 2020, en het uitvoeren van een nieuwe locatie-inspectie. De resultaten van het vooronderzoek zijn in onderstaande paragrafen opgenomen.

2.1 BESCHRIJVING VAN DE LOCATIE

Onderhavige onderzoekslocatie betreft het traject JAK (Jaarsveld-Klaphek) en is circa 9,2 km lang (dijkpaalnummers M36 t/m M39 en 1 t/m 89). De onderzoekslocatie wordt aan de westzijde begrenst door het dorp Jaarsveld en aan de oostzijde door de rijksweg A2. In figuur 1 is de ligging van het projectgebied weergegeven.



Figuur 1: Projectgebied JAK met ligging deelgebieden

Binnen het traject kunnen de volgende deelgebieden worden onderscheiden:

- Lekboulevard (dijkpaal M36 – M39)
- IJsseldam (dijkpaal M39 – 5)
- Lage Dijk – Radiolaan (dijkpaal 5 – 12)
- DPO-terrein en Recreatiecluster (dijkpaal 12 – 23)
- Recreatiecluster tot de Kniek (dijkpaal 23 – 44)
- De Kniek tot de Horde (dijkpaal 44 – 59)
- De Horde (dijkpaal 59 – 69+50)
- De Drie Wielen (dijkpaal 69+50 – 86)
- Jaarsveld (dijkpaal 86 – 89)

De huidige status van het project ‘Dijkversterking JAK’ is dat er een ontwerp is op hoofdlijnen inclusief ruimtebeslag. Op dit moment zijn er twee mogelijke varianten voor de dijkversterking. Door middel van een Milieueffectrapportage

(MER) dient er te worden nagegaan wat de verwachte gevolgen per variant zijn voor het milieu. Onderdeel van de MER is inzicht geven in de milieuhygiënische kwaliteit van de (water)bodem.

In 2020 heeft reeds het volgende vooronderzoek conform de NEN 5717 en NEN 5725 plaatsgevonden:

- Milieuhygiënisch vooronderzoek bodem op basis van NEN 5717 en NEN 5725 – Dijktracé Jaarsveld Vreeswijk (Lieveense WSP; documentnummer JAV_1.14.1_Vooronderzoek-bodem_C1.0; 3 december 2020).

Het uiteindelijke doel is om (water)bodemonderzoeken uit te voeren, waarmee uiteindelijk grondverzet binnen de geplande werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd. In overleg met de opdrachtgever is de volgende fasering in het onderzoek aangebracht:

- Fase 1: Uitvoeren van een oriënterend (water)bodemonderzoek middels raaien waarmee een “algemeen beeld” wordt verkregen van de milieuhygiënische kwaliteit van de landbodem en de waterbodem. Deze informatie kan gebruikt worden in de MER.
- Fase 2: een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720 en een verkennend bodemonderzoek conform de NEN 5740 uit te voeren ter plaatse van deelgebieden, waar een maatregel uitgevoerd gaat worden en waar in de (water)bodem gegraven gaat worden.

Onderhavig onderzoek betreft Fase 1 – Oriënterend (water)bodemonderzoek middels raaien.

In onderstaand overzicht zijn de algemene gegevens van de locatie opgenomen:

Tabel 2.1: Algemene gegevens

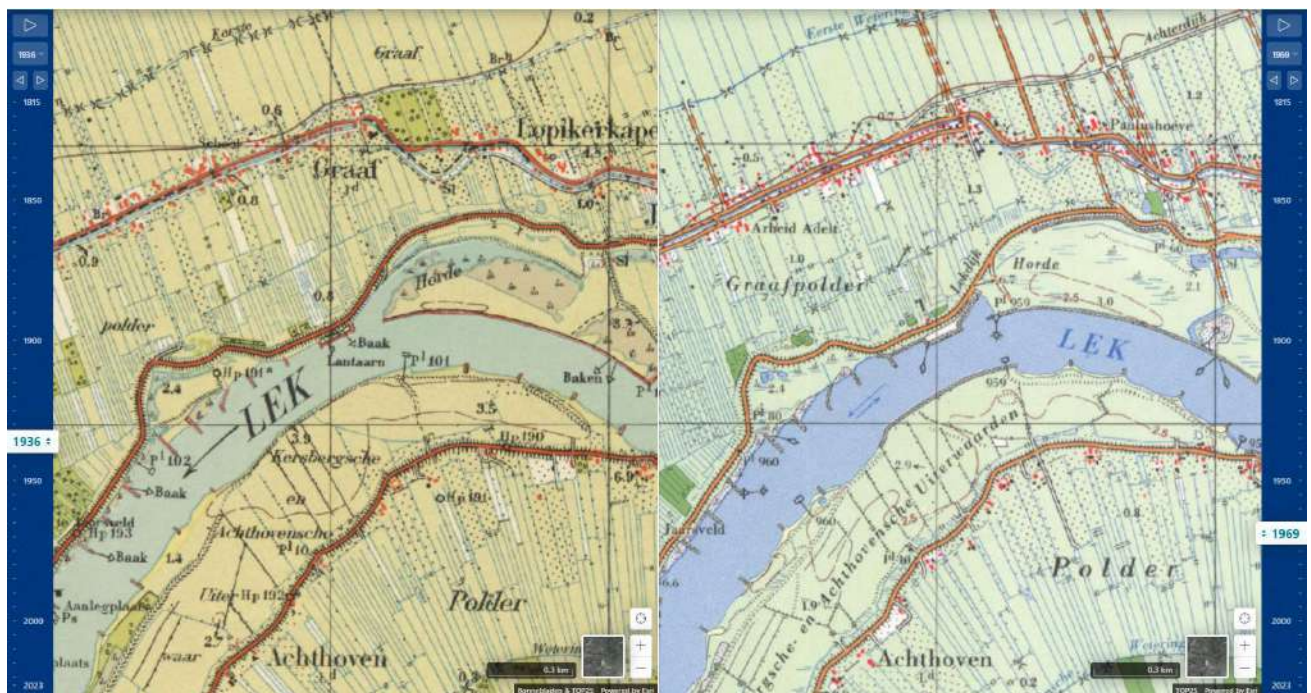
Lengte dijktracé:	Circa 9,2 kilometer
Oppervlakte buitendijks:	Circa 23,2 hectare, waarvan circa 12,15 hectare ‘buitenkruinlijn tot buitenteenlijn’ en circa 11,04 hectare ‘werkstrook’
Oppervlakte binnendijks:	Circa 38,96 hectare (binnenkruinlijn tot binnenteenlijn)
Type werkzaamheden	Dijkversterking tussen Jaarsveld en Vreeswijk
Huidig gebruik van de locatie	Dijk en uiterwaarden
Toekomstig gebruik van de locatie	Dijk en uiterwaarden
Aanwezige verhardingen	Wegen, paden en parkeerterreinen verhard met asfalt of klinkers
Bekende aanwezigheid tanks:	Voor zover bekend zijn er op de locatie geen (ondergrondse) tanks aanwezig (geweest)
Bekende aanwezigheid asbest:	Onbekend
Bekende aanwezigheid verontreinigingen:	Voor zover bekend zijn op de locatie geen bodemverontreinigingen aanwezig. In de directe omgeving van de locatie zijn geen bodemverontreinigingen aanwezig, die van invloed kunnen zijn op de bodemkwaliteit van onderhavige locatie
Overig:	• Het dijktracé kruist diverse openbare wegen. • Aan de binnenzijde en buitenzijde van de dijk zijn circa 45 verharde inritten aanwezig (openbare wegen niet meegerekend). • Het traject dijkpaal 14 t/m 91 valt mogelijk binnen de invloedssfeer van de Chemours-fabriek in Dordrecht. Op dit deel komen hierdoor mogelijk hogere gehalten aan PFAS in de grond voor.

In bijlage 2 zijn situatietekeningen van de te onderzoekslocatie opgenomen. In bijlage 8 zijn foto’s van de onderzoekslocatie opgenomen.

2.2 HISTORIE

Uit beschouwing van het historisch kaartmateriaal afkomstig van www.topotijdreis.nl de locatie in 1876 al in gebruik is als dijktraject. De omliggende gebieden bestonden voor het voornaamste deel uit akkerland, op het dorp Jaarsveld na, welke ruim voor 1800 al gevestigd waren aan de Lek. De historische kaarten laten zien dat rond 1915 het voornaamste grondgebruik nog steeds bestond uit akkerbouw en boomgaarden/fruitteelt, wel is het dorp Jaarsveld aanzienlijk gegroeid en bevindt zich meer bebouwing langs de Lekdijk. In de jaren '50 en '60 van de 20^e eeuw vond de realisatie van de rijksweg A2, oostelijk van onderhavig traject, plaats.

Ter plaatse van de deelgebieden De Driel Wielen en De Horde was in het verleden een nevengeul aanwezig. Op oude topografische kaarten is te zien dat deze nevengeulen rond 1969 zijn verland. Vanaf circa 1998 is de nevengeul bij deelgebied De Horde weer watervoerend. Zie onderstaand figuur 2.



Figuur 2: Vergelijking topografische kaarten 1936 en 1969 deelgebieden De Driel Wielen en De Horde (bron: www.topotijdreis.nl)

Tevens bestond rond 1960 bij het provinciebestuur van Utrecht het plan om het gebied tussen de dorpen Jutphaas en Vreeswijk te gebruiken voor grootschalige woningbouw, dit heeft geresulteerd in het ontstaan van de gemeente Nieuwegein. In de jaren '70 en '80 van de 20^e eeuw is een sterke groei van Nieuwegein te zien waarbij de gemeente zich uitbreid in noordelijke en oostelijke richting. Rond 1995 is Nieuwegein volledig tegen de stad Utrecht aangegroeid.

2.3 VOORGAANDE (WATER)BODEMONDERZOEKEN

In 2020 heeft reeds het volgende vooronderzoek conform de NEN 5717 en NEN 5725 plaatsgevonden:

- Milieuhygiënisch vooronderzoek bodem op basis van NEN 5717 en NEN 5725 – Dijktracé Jaarsveld Vreeswijk (Lievense WSP; documentnummer JAV_1.14.1_Vooronderzoek-bodem_C1.0; 3 december 2020).

In paragraaf 2.3.1 zijn de bekende gegevens voor het binnendijkse deel (landbodemonderzoek) samengevat en paragraaf 2.3.2 de bekende gegevens voor het buitendijkse deel (waterbodemonderzoek).

2.3.1 LANDBODEM (BINNENDIJKS)

Dijkpalen 12-14; Radiolaan 8 en 9 te Lopikerkapel; locatiecodes UT033100008 en UT033100009; Status (voldoende gesaneerd).

Op de locatie hebben in het verleden onder andere de volgende onderzoeken plaatsgevonden:

1. Beschikking instemming saneringsplan/nazorgplan (Provincie Utrecht; briefnummer kenmerk 99/930563; 19 juli 1999).
2. Bodemonderzoek Klaphek te Lopikerkapel (Grondslag; projectnummer 4633A; 3 november 1999).
3. Evaluatierapport deelsanering bodem 38F12.46 – Depot Klaphek – sanering tankdrainleiding en drainput nabij tank T5501 (Acorius; rapportnummer 0446031/gk; 11 november 2004).
4. Controle i.h.k.v. nazorg sanering tank-, drainleiding en drainput op het Depot Klaphek nabij tank T5501 (Acorius rapportnummer: 0507020/rl, 16-02-2005).
5. Aanvullend bodemonderzoek Depot Klaphek Radiolaan 8 te Lopikerkapel (object 38F12) (RSK; kenmerk 514342.001(01); 9 februari 2018).
6. Grondwatermonitoring 2019 (RSK; kenmerk 516196.001(01); december 2019).
7. Grondwatermonitoring 2021 – Depot Klaphek Radiolaan 8 te Lopikerkapel (object 38F12) (RSK; rapportnummer 528228.002(00); 15 november 2021)
8. Definitieve beschikking evaluatie monitoring WBB Noorderlekdijs/Radiolaan 8 (Depot Klaphek) te Lopikerkapel; UT033100009 (Provincie Utrecht; briefnummer D2022-137268; 20 juli 2022).

Ter plaatse van de Radiolaan 8 en 9 te Lopikerkapel is het terrein van DPO (Defensie Pijpleiding Organisatie) gelegen. Op dit terrein wordt door Defensie brandstof opgeslagen in onder- en bovengrondse tanks. In het verleden waren op deze locatie een viertal gevallen van bodemverontreiniging aanwezig vanwege verontreinigingen met minerale olie en/of vluchtige aromaten in grond en grondwater. In het evaluatierapport uit 2022 werd geconcludeerd dat bij alle gevallen sprake is van een stabiele eindsituatie met maximaal licht verhoogde concentraties minerale olie en/of vluchtige aromaten. In 2022 heeft tevens het bevoegd ingestemd met het beëindigen van de monitoringen. Aangezien de voormalige bodemverontreinigingen op meer dan 35 meter van de onderzijde van dijk waren gelegen, is het niet de verwachting dat deze van invloed zijn op de bodemkwaliteit van het projectgebied JAK.

Dijkpaal 88; Kerkstraat 4 te Jaarsveld; locatiecode UT033129967; Status (vervolg Wbb): Voldoende onderzocht.

— Verkennend bodemonderzoek Kerkstraat 4 te Jaarsveld (Consulmij, Rapportnummer: U02.0051.MM, 26-07-2002).

Nabij de onderzoekslocatie (het dijktracé) bevindt zich Kerkstraat 4 te Lopik. De puinhoudende bovengrond is matig verontreinigd met lood en zink en licht verontreinigd met kwik, lood en PAK. Op één deellocatie (onder het grindpad, recht voor het woonhuis) is de bovengrond sterk verontreinigd met lood en zink. De verontreinigingen zijn mogelijk gerelateerd aan de bijmenging met puin in de bodem. In de zintuiglijk schone ondergrond en in het grondwater zijn geen verontreinigingen aangetroffen. Er is geen asbestonderzoek uitgevoerd. Gezien de kleine omvang van de sterke verontreiniging (< 25 m³) en het feit dat het geen mobiele verontreiniging is, bestaat er geen aanleiding voor een nader grondonderzoek.

2.3.2 WATERBODEM (BUITENDIJKS)

De waterbodem omvat het volledige buitendijks gebied. De waterkwaliteitsbeheerder binnen dit onderzoeksgebied is Rijkswaterstaat.

Dijkpaal 63 t/m 70; De Horde en Uitweg 2

- Milieuhygiënisch Vooronderzoek De Horde en Uitweg 2 (Green Rivers; documentnummer KRWOGROW-1950275012-5332; 3 augustus 2022 conceptversie).

Het in 2022 uitgevoerde vooronderzoek heeft betrekking op de uiterwaarden tussen dijkpaal 63 en 70, van de dijk tot aan de rivier. Geconcludeerd werd dat de kwaliteit van de (water)bodem voor zover bekend nog niet eerder is vastgesteld en dat in de uiterwaarden de volgende voor bodemverontreiniging verdachte deellocaties aanwezig zijn:

- (voormalige) wegen.
- (voormalige) dammetjes
- Slootdempingen
- Steenbestortingen monding getijdegeul

Aanbevolen werd om een (water)bodemonderzoek uit te voeren ter plaatse waar in het voorlopig ontwerp (VO) graafwerkzaamheden zijn gepland.

2.4 TERREININSPECTIE

Op 19 juni 2024 is een locatie-inspectie uitgevoerd door de heer Van Rijnsoever van WSP Nederland B.V. In bijlage 8 zijn enkele foto's van de locatie opgenomen.

De locatie is in gebruik als dijk. Boven op de dijk is de openbare weg Lekdijk gelegen. De openbare weg is grotendeels verhard met asfalt. Aan weerszijden van de weg is een fietsstrook met rood asfalt aanwezig. Het asfalt van de openbare weg Lekdijk is op het traject dijkpaal 36,8 t/m 62,0 recent vernieuwd. Het asfalt op het overige deel is plaatselijk in slechte staat. Plaatselijk zijn ook boorgaten in het asfalt waargenomen. Niet uitgesloten kan worden dat op de locatie eerder een asfaltonderzoek heeft plaatsgevonden.

Langs de weg is veelal een elementenverharding aanwezig. Plaatselijk is de berm verhard met stenen, bakstenen en grind. Tijdens de locatie-inspectie zijn in de berm geen proefboringen geplaatst. Onbekend is of in grond ter plaatse van de berm asbestverdachte materialen (zoals puin) aanwezig zijn.

Binnendijks en buitendijks zijn meerdere inritten of paden gelegen. Enkelen hiervan gaan richting boerderijen of woonhuizen. In totaal zijn 45 paden/inritten binnen het projectgebied aanwezig. Openbare wegen zijn hierin niet meegenomen. Omdat niet uitgesloten kan worden dat onder deze paden bodemvreemde materialen aanwezig zijn, worden de paden vooralsnog beschouwd als mogelijk verdacht voor bodemverontreiniging. Op de situatietekeningen in bijlage 2 zijn de paden PA01 t/m PA45 weergegeven.

2.5 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

De navolgende gegevens zijn ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland, blad Utrecht (TNO-Dienst Grondwaterverkenning, 1978).

De locatie is gelegen tussen Jaarsveld en Nieuwegein. De maaiveldhoogte in het onderzoeksgebied varieert van 1,5 tot 3 m +NAP en bedraagt gemiddeld circa 2 m +NAP. De regionale bodemopbouw in Jaarsveld kan worden geschematiseerd zoals weergegeven in tabel 2.2, de bodemopbouw in regio Nieuwegein staat omschreven in tabel 2.3

Tabel 2.2: Regionale bodemopbouw Jaarsveld

DIEPTE T.O.V. NAP (METER)	GEOLOGISCHE OMSCHRIJVING	LITHOSTRATIGRAFIE	BODEMSOORT
2 tot -10	Slecht doorlatende deklaag	Westlandformatie	Klei
-10 tot -46	1 ^e watervoerend pakket	Formaties van Twente, Kreftenheije, Urk en Sterksel	Grof tot matig fijn zand
-46 tot -75	1 ^e slecht doorlatende laag	Formaties van Sterksel en Kedichem	Klei
Vanaf -75	2 ^e watervoerend pakket	Formatie van Harderwijk	Grof zand

Tabel 2.3: Regionale bodemopbouw Nieuwegein

DIEPTE T.O.V. NAP (METER)	GEOLOGISCHE OMSCHRIJVING	LITHOSTRATIGRAFIE	BODEMSOORT
1 tot -2	Slecht doorlatende deklaag	Betuweformatie en Westlandformatie	Sterk slibhoudend zand
-2 tot -60	1 ^e watervoerend pakket	Formaties van Twente, Drenthe, Kreftenheije, Urk en Sterksel	(matig) grof zand
-60 tot -90	1 ^e slecht doorlatende laag	Formatie van Kedichem	Klei
Vanaf -90	2 ^e watervoerend pakket	Formatie van Maassluis	Klei

In Nieuwegein is de bodemopbouw tot circa 2 m -mv verstoord door ver- en/of ontgravingen. In het onderzoeksgebied heeft het eerste watervoerend pakket een doorlaatvermogen (transmissiviteit) van 2.500 tot 3.000 m²/dag.

De locatie ligt in een gebied waar regionaal infiltratie optreedt. Het ondiepe grondwater staat op circa 0,5 tot 1,5 m-mv. De regionale stromingsrichting in het eerste watervoerend pakket wordt beïnvloed door de Lek die ten zuiden van de onderzoekslocatie ligt. Het grondwater in het eerste watervoerend pakket stroomt regionaal in noordoostelijke tot noordwestelijke richting.

Het onderzoeksgebied ligt niet in een grondwaterbeschermingsgebied.

2.6 BODEMBELEID

Landbodem

De (land)bodemkwaliteit binnen de gemeente Lopik staat beschreven in de volgende documenten:

- Bodemkwaliteitskaart en bodemfunctieklassenkaart gemeente Lopik (LieveenseCSO; documentcode: 15M1251.RAP001.JS.01; 8 maart 2016).
- Aanvulling bodemkwaliteitskaart gemeente Lopik voor PFAS-verbindingen en grondstromenbeleid PFAS-houdende grond (Lieveense; projectnummer SOB009135; 12 februari 2020).

Opgemerkt moet worden dat onderhavige locatie geen onderdeel is van de bodemkwaliteitskaart. Wegbermen en dijken zijn uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart.

Waterbodem

Het gehele buitendijks gelegen gebied betreft waterbodem. Voor waterbodem zijn geen regionale (water)bodemkwaliteitskaarten gemaakt. Wel heeft Rijkswaterstaat in 2001 bodemzoneringskaarten opgesteld en in 2014 geactualiseerd (CSO, rapportnummer: 09K206.R01/5, 15 januari 2014). Onderhavige onderzoekslocatie valt binnen meerdere zones uit de voormalige bodemzoneringskaarten. Hieronder zijn de verschillende trajecten met de bijbehorende verwachte kwaliteit van de waterbodem weergegeven:

- Dijkpaalnummer M36 t/m M39 en 1 t/m 79; zones 0, 1 en 2; voormalige klasse A (huidige klasse Licht Verontreinigd).
- Dijkpaalnummer 79-81; zone 3; voormalige klasse B (huidige klasse Matig Verontreinigd).
- Dijkpaalnummer 81-89; zone Oeverzone; voormalige klasse B (huidige klasse Matig Verontreinigd).

Opgemerkt moet worden dat de bodemzoneringskaarten een indicatie geven van de kwaliteit van de bovenlaag (0-0,5 m-wb) maar niet kunnen worden gebruikt als bewijsmiddel voor de kwaliteit.

2.7 POLY- EN PERFLUORALKYLSTOFFEN (PFAS)

In vrijwel heel Nederland zijn (zeer) licht verhoogde gehalten aan PFAS verbindingen in de grond aanwezig als gevolg van atmosferische depositie. De stoffengroep PFAS is in de afgelopen jaren door veel gemeenten toegevoegd aan de bodemkwaliteitskaarten waarmee grondverzet mogelijk is binnen de gemeente zonder aanvullend onderzoek, mits er geen verdachte (punt)bronnen aanwezig zijn.

In het verleden hebben meerdere bodemonderzoeken in de regio plaatsgevonden om inzicht te geven in de te verwachte gehalten aan PFAS in de grond, waaronder:

1. Nadere toelichting onderzoeksplicht - Herziene handreiking toepassing van PFOA houdende grond Zuid-Holland Zuid (Omgevingsdienst Zuid-Holland Zuid; zaaknummer Z-18-330610; 20 september 2018).
2. Bodemonderzoek PFAS-verbindingen gemeente Lopik (Lieveense; projectnummer SOB009135; 6 november 2019).
3. Aanvulling bodemkwaliteitskaart gemeente Lopik voor PFAS-verbindingen en grondstromenbeleid PFAS-houdende grond (Lieveense; projectnummer SOB009135; 12 februari 2020).
4. Bodemkwaliteitskaart PFAS provincie Utrecht (Provincie Utrecht; 6 april 2021).

Het traject tot aan de kruising met de Radiolaan te Lopikerkapel (dijkpaal 14 t/m 91) valt binnen zone B1 voor de bovengrond uit de bodemkwaliteitskaart PFAS provincie Utrecht 2021. Het traject tussen de Radiolaan te Lopikerkapel en de A2 (dijkpaal M36 t/m M39 en 1 t/m 12) valt binnen zone B2 voor de bovengrond. De ondergrond (0,5-2,0 m-mv) op de gehele locatie valt binnen zone O2. In onderstaande tabel 2.4 zijn de kengetallen uit de bodemkwaliteitskaart PFAS provincie Utrecht uit 2021 samengevat.

Tabel 2.4: Kengetallen bodemkwaliteitszone PFAS (gecorrigeerde gehalten in µg/kg; bron: bodemkwaliteitskaart PFAS provincie Utrecht 2021)

BODEMKWALITEITSZONE	TRAJECT DIJK (DIJKPAAL)	PFOA			PFOS			OVERIGE PFAS		
		GEM	P80	P95	GEM	P80	P95	GEM	P80	P95
Bovengrond B1	14 t/m 91	3,9	5,6	7,4	0,5	1,4	2,1	0,2	0,3	0,7
Bovengrond B2	M36 t/m M39 en 1 t/m 12	2,3	3,0	5,2	0,7	0,9	1,8	0,3	0,3	0,7
Ondergrond O2	M36 t/m M39 en 1 t/m 91	0,5	0,8	2,4	0,3	0,3	1,1	0,2	0,1	0,3

Rood: > toepassingswaarde Wonen of Industrie (PFOS = 3 µg/kg PFOA = 7 µg/kg Overige PFAS = 3 µg/kg; zie tabel 4.1)
Blaauw: > landelijke achtergrondwaarde en < toepassingswaarde Wonen of Industrie
Groen: < landelijke achtergrondwaarde (PFOS = 1,4 µg/kg PFOA = 1,9 µg/kg Overige PFAS = 1,4 µg/kg; zie tabel 4.1)

Gesteld kan worden dat het traject tot de Radiolaan te Lopikerkapel (dijkpaal 14 t/m 91) binnen de invloedsfeer van Chemours valt, waardoor hier iets hogere gehalten aan met name PFOA te verwachten zijn. Dit komt overeen met de handreiking van de ODZHZ uit 2018.

Gemiddeld gezien vallen de te verwachte gehalten aan PFOA in de bovengrond op het westelijk deel van het te onderzoeken traject tussen de landelijke achtergrondwaarde (1,9 µg/kg) en de toepassingswaarde voor Wonen of Industrie (7 µg/kg). Plaatselijk kan echter de toepassingswaarde voor Wonen of Industrie (7 µg/kg PFOA) worden overschreden waardoor de grond binnen klasse Niet Toepasbaar (op landbodem) valt.

Om inzicht te krijgen in gehalten aan PFAS in de grond en de waterbodem, is in het onderzoek rekening gehouden met analyses op PFAS.

2.8 ASBEST

Tijdens de uitvoering van het vooronderzoek is er nagegaan of er sprake is van een asbestverdachte locatie. Hierbij is gelet op de aanwezigheid van asbestverdachte materialen op en/of in de grond (zoals puinbijmengingen of verdacht plaatmateriaal) en de historie van de locatie met betrekking tot de toepassing van asbesthoudende materialen (o.a. slootdempingen, ophooglagen, beschoeiingen en/of afscheidingen).

Uit het vooronderzoek komt naar voren gekomen dat de onderzoekslocatie grotendeels onverdacht is op het voorkomen van asbest. Ter plaatse van de wegbermen, de verharde paden/inritten en in de fundering onder de Lekdijk kan de aanwezigheid van asbest nog niet worden uitgesloten.

2.9 CONCLUSIE VOORONDERZOEK

Op basis van onderhavig vooronderzoek (water)bodem kan geconcludeerd worden dat ter plaatse van de onderzoekslocatie geen bodembedreigende activiteiten hebben plaatsgevonden. Wel zijn binnen het plangebied de volgende verdachte deellocaties aanwezig:

- Bermen langs openbare weg Lekdijk; dit vanwege mogelijke bodemvreemde materialen die zijn toegepast voor de versteviging van de berm.
- De paden /inritten langs openbare weg Lekdijk; circa 45 stuks (openbare wegen niet meegerekend); dit vanwege mogelijke bodemvreemde materialen in de bodem.

Noordelijk van de dijk (binnendijks) hebben in het verleden meerdere boomgaarden gelegen. Niet uitgesloten kan worden dat de grond ter plaatse van de dijk belast is met organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB). Bij toekomstige bodemonderzoeken dient de grond (binnendijkse deel) tevens onderzocht te worden op OCB.

In de omgeving van de dijk zijn meerdere voormalige sloten / slootdempingen gedempt. Het is onbekend met welk materiaal de voormalige sloten gedempt zijn. Bij toekomstig bodemonderzoek dient rekening gehouden te worden met de eventuele aanwezigheid van voormalige sloten.

2.10 ONDERZOEKSSTRATEGIE

Oriënterend (water)bodemonderzoek

Het onderzoek bestaat uit zowel een oriënterend bodem- als waterbodemonderzoek. Het waterbodemonderzoek heeft betrekking op de (meestal droge) uiterwaarden. Formeel betreft dit gebied 'waterbodem'. Voor aan de landbodemzijde (binnendijks gelegen terrein) wordt informatie verzameld voor een mogelijke partijdefinitie voor toekomstig grondverzet. Voor aan de waterbodemzijde (buitendijks gelegen terrein) wordt informatie verzameld voor een toekomstig verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720 of voor een waterbodemkwaliteitskaart.

Verspreid over de locatie worden 18 raaien (9 binnendijks en 9 buitendijks) bestaande uit 3 boringen tot 1,0 m-mv. Ter plaatse van de binnendijkse raaien 11, 13, 15 en 17 worden de boringen tot 2 m-mv geplaatst vanwege mogelijke toekomstige verticale maatregelen. Per raai worden de volgende boringen geplaatst:

1. één boring op de dijk (bij de raaien 8 t/m 15 direct naast de weg; bij de overige raaien op minimaal 3 meter afstand van de weg).
2. één boring aan de onderzijde (teen) van de dijk.
3. één boring enkele meters buiten de teen van de dijk.

In overleg met de opdrachtgever is raai 15 gesplitst in een tweetal raaien met 2 boringen tot 2,0 m-mv.

Voor de landbodem (binnendijks gelegen raaien) wordt de bovengrond van iedere boring separaat geanalyseerd op een standaardpakket grond + organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB). De ondergrond (0,5-1,0 m-mv) bij de boring op de dijk en bij de boring enkele meters buiten de teen van de dijk wordt tevens separaat geanalyseerd op een standaardpakket grond + OCB. Voor PFAS wordt per raai een mengmonster gemaakt voor de bovengrond. Voor 4 van de 9 raaien wordt voor de ondergrond een mengmonster gemaakt en geanalyseerd op PFAS.

Voor de waterbodem (buitendijks gelegen raaien) wordt de bovengrond van iedere boring separaat geanalyseerd op een standaardpakket waterbodem C1 (voorheen standaardpakket waterbodem C2) + PFAS. De ondergrond (0,5-1,0 m-mv) separaat geanalyseerd voor de boring op de dijk en voor de boring enkele meters buiten de teen van de dijk op een standaardpakket waterbodem C1 + PFAS.

3 VELDWERK EN CHEMISCHE ANALYSES

3.1 ONDERZOEKSOPZET EN VELDWERKZAAMHEDEN

Op basis van de in paragraaf 2.10 beschreven onderzoeksstrategie is voor het (water)bodemonderzoek het onderzoeksprogramma uitgevoerd zoals weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3.1: Onderzoeksprogramma waterbodemonderzoek Fase 1 – Oriënterend onderzoek

DEELLOCATIE	STRATEGIE	VELDWERK	ANALYSES
		Boring	Grond / Waterbodemonderzoek
Binnendijks gebied (opp. 38,96 ha.)	Oriënterend – verzamelen informatie mogelijke partijdefinitie	15x tot 1,0 m-mv (verdeeld over 5 raaien bestaande uit 3 boringen tot 1,0 m-mv) 13x tot 2,0 m-mv (verdeeld over 3 raaien bestaande uit 3 boringen tot 2,0 m-mv en de raaien 15-1 en 15-2 bestaande uit 2 boringen tot 2,0 m-mv)	49x standaardpakket grond + OCB (29x laag 0-0,5 m-mv; 20x laag 0,5-1,0 m-mv; 1x minerale olie + PAK (laag 1,0-1,5 m-mv) 1x PAK (laag 1,2-1,7 m-mv) 17x PFAS (12x laag 0-0,5 m-mv; 5x laag 0,5-1,0 m-mv) 1x samenstelling + uitloging
Buitendijks gebied (opp. 23,2 ha.)	Oriënterend – verzamelen informatie toekomstig verkennend waterbodemonderzoek of waterbodemonderzoek kwaliteitskaart	27x tot 1,0 m-mv (verdeeld over 9 raaien bestaande uit 3 boringen tot 1,0 m-mv)	46x standaardpakket waterbodemonderzoek C1 + PFAS (29x laag 0-0,5 m-mv; 17x laag 0,5-1,0 m-mv) 37x PFAS (24x laag 0-0,5 m-mv; 13x laag 0,5-1,0 m-mv)
TOTAAL	Oriënterend	42x tot 1,0 m-mv 13x tot 2,0 m-mv	49x standaardpakket grond + OCB 1x minerale olie + PAK 1x PAK 46x standaardpakket waterbodemonderzoek C1 54x PFAS 1x samenstelling + uitloging

Toelichting tabel

m-mv: meter beneden maaiveld

standaardpakket grond: 9 metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink), PAK, PCB, minerale olie, organisch stof en lutum

OCB: organochloorbestrijdingsmiddelen

standaardpakket waterbodemonderzoek C1: organische stof, lutum, arseen, barium, cadmium, chroom, kobalt, koper, kwik, lood, nikkel, zink, PAK, PCB, OCB, minerale olie, pentachloorbenzeen, hexachloorbenzeen, pentachloorfenol, chloordaan, DDT, DDE, DDD, som-DDT/DDD/DDE, aldrin, dieldrin, endrin, isodrin, teledrin, som-drins, en alfa-endosulfan, endosulfansulfaat, alfa-HCH, beta-HCH, gamma-HCH, delta-HCH, som-HCH's, heptachloor, som-heptachloorepoxide en hexachloorbutadieen

PFAS: Poly- en perfluoralkylstoffen; 30 verbindingen conform advieslijst van 12 juli 2019

Uitloog + samenstelling: PAK, PCB's, minerale olie (samenstelling) + schudproef + eluataanalyse (15 metalen en 6 anionen) (uitloging)

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd tussen 27 en 30 mei 2024 door de heer R.G. Giskus van Sialtech B.V. De onderzoekspunten zijn ingemeten ten opzichte van vaste punten en met behulp van 06-GPS (x, y en z- coördinaten). De situatietekening met boorpunten is opgenomen in bijlage 2.

In bijlage 3 zijn de gedetailleerde boorbeschrijvingen weergegeven met de bodemopbouw en de diepten waarop grondmonsters/waterbodemonsters zijn genomen.

3.2 ZINTUIGLIJKE WAARNEMINGEN

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn de volgende waarnemingen gedaan die kunnen duiden op de mogelijke aanwezigheid van bodemverontreiniging:

Tabel 3.2: Zintuiglijke waarnemingen

RAAI	BORING	TRAJECT (M-MV)	EINDDIEPTE BORING (M -MV)	GRONDSOORT	ZINTUIGLIJKE WAARNEMINGEN
1	R1.03	0,00 - 0,50	1,00	Klei	Sporen baksteen
4	R4.03	0,20 - 0,50	1,00	Klei	Matig kolengruishoudend
5	R5.02	0,30 - 0,70	1,00	Klei	Sporen baksteen
	R5.03	0,20 - 0,70	1,00	Klei	Sporen baksteen
10	R10.01	0,00 - 0,50	2,00	Klei	Matig baksteenhoudend, matig slakhoudend
		1,00 - 1,50	2,00	Klei	Spikkels houtskool, zwak koolhoudend
		1,50 - 2,00	2,00	Klei	Zwak baksteenhoudend, zwak koolhoudend
12	R12.01	0,00 - 0,50	2,00	Zand	Zwak slakhoudend
14	R14.01	0,00 - 0,20	2,00	Klei	Matig slakhoudend
		0,20 - 0,60	2,00	Klei	Zwak baksteenhoudend, sterk slakhoudend
		0,60 - 0,90	2,00	-	Volledig grind, matig slakhoudend
15	R15.01	0,00 - 0,80	2,00	-	Volledig grind, matig slakhoudend, matig asfalthoudend
	R15.03	0,00 - 0,50	2,00	Klei	Zwak slakhoudend
		0,50 - 1,00	2,00	Klei	Zwak asfalthoudend
		1,50 - 1,70	2,00	-	Volledig grind
		1,70 - 2,00	2,00	Zand	Matig baksteenhoudend
16	R16.01	0,00 - 0,50	1,00	Klei	Zwak baksteenhoudend, zwak kooldeeltjeshoudend
		0,50 - 1,00	1,00	Klei	Sporen baksteen, sporen kooldeeltjes
	R16.02	0,00 - 0,50	1,00	Klei	Sporen kolengruis, sporen baksteen
17	R17.01	0,00 - 0,50	2,00	Klei	Sporen kooldeeltjes
	R17.02	0,00 - 0,50	2,00	Zand	Sporen baksteen
	R17.03	1,10 - 1,40	2,00	Klei	Sporen slib

Bij de overige boringen zijn zintuiglijk geen afwijkingen waargenomen die kunnen duiden op het voorkomen van een bodemverontreiniging.

3.3 CHEMISCHE ANALYSES

De geanalyseerde monsters, inclusief weergave van de parameters waarop de monsters zijn geanalyseerd, zijn opgenomen in de tabellen met analyseresultaten (paragrafen 4.2 t/m 4.5).

De analysecertificaten van de grond, waterbodem en diverse vast, inclusief de samenstelling van de analysepakketten, zijn opgenomen in bijlage 4.

4 BESPREKING ANALYSERESULTATEN

4.1 TOETSING ANALYSERESULTATEN

DIVERSE VAST / FUNDERING

De analyseresultaten van de indicatieve analyses op de lagen diverse vast (niet zijnde bodem) zijn getoetst aan de maximale samenstellings- en emissiewaarden voor niet-vormgegeven bouwstoffen uit bijlage A van de Regeling bodemkwaliteit 2022.

LANDBODEM

De analyseresultaten zijn getoetst aan de vastgestelde toetsingswaarden voor grond en de signaleringswaarden voor grondwater. De toetsingswaarden voor grond zijn vastgelegd in de Regeling bodemkwaliteit 2022 (bijlage B, tabel 1) en het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal; bijlage IIa). De signaleringswaarden voor grondwatersanering zijn vastgelegd in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl; bijlage Vd).

De toetsingswaarden uit de Omgevingswet gelden voor een zogenaamde standaardbodem: bodem met een lutumgehalte van 25% en een organisch stofgehalte van 10%. Conform de Regeling bodemkwaliteit 2022 zijn de analyseresultaten op basis van het gemeten lutum- en organische stofgehalte omgerekend naar deze standaardbodem en vervolgens getoetst. Zowel de originele als de gecorrigeerde analyseresultaten zijn opgenomen in de toetsingstabellen in bijlage 5. Hierin zijn tevens de toetsingswaarden opgenomen.

Omdat de officiële Omgevingswet-toetsen in BoToVa (Bodem Toets- en Validatieservice) nog niet beschikbaar zijn gesteld door Rijkswaterstaat Leefomgeving, is een Beta-versie van een toetsprogramma gebruikt, waarvan de output als indicatief moet worden beschouwd.

De volgende kwaliteitsklassen kunnen worden onderscheiden voor de kwaliteit van grond:

NIET VERONTREINIGD	LICHT VERHOOGD/VERONTREINIGD	MATIG VERONTREINIGD	STERK VERONTREINIGD
Landbouw/natuur	Wonen Industrie		

In het geval van **licht verhoogde/verontreinigde grond** kan deze, hetzij onder voorwaarden, worden hergebruikt op de landbodem of in het oppervlaktewater. Grond kan worden hergebruikt indien de resultaten voldoen aan de kwaliteitsklassen Landbouw/natuur, Wonen en/of Industrie. Indien de gehalten in de grond de toetsingsnorm voor Industrie overschrijden is er sprake van een matige of sterke grondverontreiniging. In deze gevallen is hergebruik van de grond op de landbodem niet meer mogelijk. **Matig verontreinigde grond** mag onder voorwaarden worden toegepast in oppervlaktewater, **sterk verontreinigde grond** mag niet worden hergebruikt.

Voor de uitvoering van een nader bodemonderzoek hanteren wij een zogenaamde **triggerwaarde**. Deze triggerwaarde is opgesteld door het gemiddelde te nemen van de ondergrens van een lichte verontreiniging, de landbouw/ natuur-norm, en de interventiewaarde. Een overschrijding van de triggerwaarde kan, afhankelijk van het doel van het onderzoek, aanleiding geven tot het uitvoeren van een nader onderzoek.

CATEGORIE TOEPASSINGSSITUATIE
TOEPASSINGSWAARDE (µG/KG D.S.) (2) (3) (4) (5) (7)

4.8.2	Het in een ander oppervlaktewaterlichaam uitgezonderd een diepe plas ⁽¹⁾ : • verspreiden van baggerspecie (bij niet-sedimentdelende oppervlaktewaterlichamen) als bedoeld in artikel 35, onder g, BBK en • het toepassen van baggerspecie en grond in ophogingen in waterbouwkundige constructies als bedoeld in artikel 35, onder d, BBK.	Rijkswater: PFOS = 3,7 PFOA = 0,8 Overige PFAS = 0,8 Anders: PFOS = 1,1 PFOA = 0,8 Overige PFAS = 0,8
4.9.1	Baggerspecie en grond toepassen in niet-vrijliggende diepe plassen die in open verbinding staan met een rijkswater ^{(1) (6)}	PFOS = 3,7 PFOA = 0,8 Overige PFAS = 0,8
4.9.2	Baggerspecie en grond toepassen in andere diepe plassen dan bedoeld onder 4.9 ^{(5) (6)}	PFOS = 1,1 PFOA = 0,8 Overige PFAS = 0,8

- (1) Onder 'diepe plas' wordt verstaan: Een met water gevulde verdieping / put in de (water)bodem die ontstaan is als gevolg van zand-, grind-, of kleiwinning of dijkdoorbraak (zoals wielen en kolken).
Onder 'vrijliggende diepe plas' wordt verstaan: diepe plas, die niet is gelegen in een oppervlaktewaterlichaam in beheer bij het Rijk en die bovendien boven de spronglaag nauwelijks wordt gevoed door oppervlaktewater van elders (de verblijftijd van het water is voor 90% van het jaar langer dan een maand). Als de diepe plas is gelegen in een groter oppervlaktewaterlichaam wordt de rest van het oppervlaktewaterlichaam beschouwd als oppervlaktewater van elders. Onder 'niet-vrijliggende diepe plas' wordt verstaan: diepe plas, gelegen in een oppervlaktewaterlichaam in beheer bij het Rijk, of diepe plas die niet aan de definitie van vrijliggende plas voldoet. Deze definities zijn afkomstig uit de 'Handreiking voor het herinrichten van diepe plassen'.
- (2) Op de waarden uit deze tabel hoeft geen bodemtypecorrectie te worden toegepast als het gehalte van organische stof minder dan 10%bedraagt. Als het gehalte organisch stof ligt tussen 10-30% dient wel een bodemtypecorrectie uitgevoerd te worden. Als het gehalte organisch stof boven de 30% is aangetoond dient het gehalte organisch stof van 30% gebruikt te worden bij de bodemtypecorrectie.
- (3) Tenzij een lokale maximale waarde is vastgesteld (zie paragraaf 5).
- (4) PFOS en PFOA worden getoetst aan de hand van de sommatie van de concentraties lineair en vertakt. Overige PFAS worden getoetst per stof (dus niet gesommeerd).
- (5) Voor plassen waar nog geen verondieping heeft plaatsgevonden, kan niet van de toepassingswaarde in de tabel worden uitgegaan. In deze gevallen zal de waterbeheerder als bevoegd gezag in overleg met gemeente en provincie een uitvoerige afweging moeten maken of deze verondieping gewenst is en welke voorwaarden hieraan moeten worden gesteld. Hierbij moet op basis van de zorgplichten zelf worden bepaald welke kwaliteit grond en baggerspecie verantwoord kan worden toegepast.
- (6) Alleen indien in de nabijheid van de diepe plas geen kwetsbaar object is gelegen. Hiervoor is een toetsingskader opgenomen in de Handreiking voor de herinrichting van diepe plassen.
- (7) Indien meetgehalten onder de bepalingsgrens liggen, mag de beoordelaar naar analogie van bijlage G, onderdeel IV van de Rbk (Regeling bodemkwaliteit), ervan uitgaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de toepassingswaarden.
- (8) Metingen om uitschieters te identificeren zijn bedoeld om te bepalen of er in partijen mogelijk sprake kan zijn van puntbronvervuilingen. Als vuistregel kan hiervoor de P95-waarde van een bepaalde PFAS worden gehanteerd. Bagger uit Rijkswateren: In 2007 is voor een aantal metalen het onderscheid tussen matig verontreinigde locaties en hot spots gemaakt op basis van bagger uit het rivierengebied (Maas en Rijn). Per stof zijn uit deze gegevens P95-waarden afgeleid. Destijds zijn geen PFAS gemeten, maar aangevuld met recente projecten van RWS is hieruit een P95-percentiel af te leiden: PFOS = 8,2 µg/kg d.s., PFOA = 0,8 µg/kg d.s., EtFOSAA = 5,5 µg/kg d.s., MeFOSAA = 1,0 µg/kg d.s. Op basis hiervan kan voor overige PFAS de laagste van de genoemde waarden, 0,8 µg/kg d.s., worden aangehouden. Bagger uit regionale wateren: In 2019 is in het kader van het herverontreinigingsniveau (HVN) een inventarisatie uitgevoerd van de gehalten PFAS in bagger uit regionale watergangen. Hiervoor zijn PFAS-gehalten verzameld en verwerkt in een database. Uitsluitend voor de stoffen die voldoende vaak zijn gemeten, zijn uit deze gegevens P95-waarden afgeleid: PFOS = 2,2 µg/kg d.s., PFOA = 0,9 µg/kg d.s., EtFOSAA = 1,8 µg/kg d.s. Voor overige PFAS kan de waarde 0,8 µg/kg d.s., worden aangehouden. Hogere dan voornoemde waarden in respectievelijk bagger uit Rijkswateren en regionale wateren kunnen een aanwijzing zijn voor de aanwezigheid van een puntbronvervuiling in de partij. Wat vervolgens de mogelijkheden zijn voor de betreffende partij, hangt onder meer af van de aantallen gemeten uitschieters, de hoogte van de gemeten waarden en de lokale situatie. Dit is aan het bevoegd gezag om te beoordelen.
- (9) Hier wordt met 'oppervlaktewaterlichaam' bedoeld: samenhangend geheel van vrij aan het aardoppervlak voorkomend water, met de daarin aanwezige stoffen, alsmede de bijbehorende bodem en oevers (met uitzondering van uitdrukkelijk krachtens de Waterwet aangewezen drogere oevergebieden), alsmede flora en fauna.
- (10) Oppervlaktewaterlichamen zijn 'sedimentdelend' als sediment vrij uitgewisseld kan worden tussen de oppervlaktewaterlichamen door stroming, wind of getij

4.2 GROND

Een samenvatting van de toegepaste analysepakketten en getoetste analyseresultaten van de grondmonsters zijn weergegeven in de tabellen 4.2 (standaardpakket grond + OCB) en tabel 4.4 (PFAS). De analysecertificaten zijn toegevoegd onder bijlage 4, de getoetste analyseresultaten van de grondmonsters zijn opgenomen in bijlage 5.

Tabel 4.2: Samenvatting analyseresultaten grond (standaardpakket grond + OCB)

(MENG-) MONSTER	TRAJECT (M -MV)	DEELMONSTERS (M-MV)	ZINTUIGLIJKE WAAR-NEMINGEN	ANALYSE-PAKKET	KWALITEITSKLASSE INDIVIDUELE PARAMETER(S)				MONSTER CONCLUSIE#
					WONEN	INDUSTRIE	MATIG	STERK	
Raai 1									
R1.01-1	0,00 - 0,50	R1.01 (0,00 - 0,50)	Klei, -	STAP1 + OCB	Nikkel, PAK	-	-	-	Landbouw / Natuur
R1.01-2	0,50 - 1,00	R1.01 (0,50 - 1,00)	Klei, -	STAP1 + OCB	-	Nikkel	-	-	Landbouw / Natuur
R1.02-1	0,00 - 0,30	R1.02 (0,00 - 0,30)	Zand, -	STAP1 + OCB	Kwik	-	-	-	Landbouw / Natuur
R1.03-1	0,00 - 0,50	R1.03 (0,00 - 0,50)	Klei, sporen baksteen	STAP1 + OCB	Cadmium, kwik, lood	-	-	-	Landbouw / Natuur
R1.03-2	0,50 - 1,00	R1.03 (0,50 - 1,00)	Klei, -	STAP1 + OCB	-	-	-	-	Landbouw / Natuur
Raai 5									
R5.01-1 ^s	0,00 - 0,50	R5.01 (0,00 - 0,50)	Klei, -	STAP1 + OCB	-	Nikkel	-	-	Potentieel Sterk Verontreinigd (Landbouw / Natuur) ^s
R5.01-2	0,50 - 1,00	R5.01 (0,50 - 1,00)	Zand, -	STAP1 + OCB	-	-	-	-	Landbouw / Natuur
R5.02-1	0,00 - 0,30	R5.02 (0,00 - 0,30)	Klei, -	STAP1 + OCB	Cadmium, kwik, lood	Zink	-	-	Industrie
R5.02-2	0,30 - 0,70	R5.02 (0,30 - 0,70)	Klei, sporen baksteen	STAP1 + OCB	-	-	-	-	Landbouw / Natuur
R5.03-1	0,00 - 0,20	R5.03 (0,00 - 0,20)	Klei, -	STAP1 + OCB	-	-	-	-	Landbouw / Natuur
R5.03-2	0,20 - 0,70	R5.03 (0,20 - 0,70)	Klei, sporen baksteen	STAP1 + OCB	-	-	-	-	Landbouw / Natuur
Raai 8									
R8.01-1	0,00 - 0,50	R8.01 (0,00 - 0,50)	Leem, -	STAP1 + OCB	Lood, zink, m.o.	PAK	-	-	Industrie
R8.02-1	0,00 - 0,50	R8.02 (0,00 - 0,50)	Klei, -	STAP1 + OCB	-	-	-	-	Landbouw / Natuur
R8.02-2	0,50 - 0,70	R8.02 (0,50 - 0,70)	Klei, -	STAP1 + OCB	-	Nikkel	-	-	Landbouw / Natuur
R8.03-1	0,00 - 0,40	R8.03 (0,00 - 0,40)	Klei, -	STAP1 + OCB	Nikkel	-	-	-	Landbouw / Natuur
R8.03-2	0,40 - 0,90	R8.03 (0,40 - 0,90)	Zand, -	STAP1 + OCB	Nikkel	-	-	-	Landbouw / Natuur
Raai 9									
R9.01-1	0,00 - 0,50	R9.01 (0,00 - 0,50)	Leem, -	STAP1 + OCB	Nikkel	PAK	m.o.	-	Matig Verontreinigd
R9.02-1	0,00 - 0,50	R9.02 (0,00 - 0,50)	Klei, -	STAP1 + OCB	Nikkel	-	-	-	Landbouw / Natuur
R9.02-2	0,50 - 0,90	R9.02 (0,50 - 0,90)	Klei, -	STAP1 + OCB	Nikkel	-	-	-	Landbouw / Natuur

(MENG-) MONSTER	TRAJECT (M -MV)	DEELMONSTERS (M-MV)	ZINTUIGLIJKE WAARNEMINGEN	ANALYSE-PAKKET	KWALITEITSKLASSE INDIVIDUELE PARAMETER(S)				MONSTER CONCLUSIE*
					WONEN	INDUSTRIE	MATIG	STERK	
R9.03-2	0,15 - 0,50	R9.03 (0,15 - 0,50)	Klei, -	STAP1 + OCB	Nikkel	-	-	-	Landbouw / Natuur
R9.03-3	0,50 - 1,00	R9.03 (0,50 - 1,00)	Zand, -	STAP1 + OCB	-	-	-	-	Landbouw / Natuur
Raai 11									
R11.01-1	0,00 - 0,50	R11.01 (0,00 - 0,50)	Leem, -	STAP1 + OCB	Zink	-	-	-	Landbouw / Natuur
R11.02-1	0,00 - 0,50	R11.02 (0,00 - 0,50)	Klei, -	STAP1 + OCB	-	-	-	-	Landbouw / Natuur
R11.02-2	0,50 - 1,00	R11.02 (0,50 - 1,00)	Klei, -	STAP1 + OCB	Kobalt, kwik, zink	Nikkel	-	-	Industrie
R11.03-1	0,00 - 0,50	R11.03 (0,00 - 0,50)	Klei, -	STAP1 + OCB	Kwik	-	-	-	Landbouw / Natuur
R11.03-2	0,50 - 1,00	R11.03 (0,50 - 1,00)	Klei, -	STAP1 + OCB	-	-	-	-	Landbouw / Natuur
Raai 13									
R13.01-2	0,10 - 0,60	R13.01 (0,10 - 0,60)	Klei, -	STAP1 + OCB	Lood, molybdeen, zink, pak	Nikkel	-	-	Industrie
R13.02-1	0,00 - 0,50	R13.02 (0,00 - 0,50)	Klei, -	STAP1 + OCB	Cadmium, kobalt, kwik, lood, zink	Nikkel	-	-	Industrie
R13.02-2	0,50 - 1,00	R13.02 (0,50 - 1,00)	Klei, -	STAP1 + OCB	Kwik, lood, zink	Nikkel	-	-	Industrie
R13.03-1	0,00 - 0,50	R13.03 (0,00 - 0,50)	Klei, -	STAP1 + OCB	Koper, kwik, lood, PCB	Cadmium, nikkel, zink	-	-	Industrie
R13.03-2	0,50 - 1,00	R13.03 (0,50 - 1,00)	Klei, -	STAP1 + OCB	Kobalt	Nikkel	-	-	Landbouw / Natuur
Raai 15									
R15.01-3	0,80 - 1,20	R15.01 (0,80 - 1,20)	Zand, -	STAP1 + OCB	-	PCB, m.o.	-	PAK	Sterk Verontreinigd
R15.01-4	1,20 - 1,70	R15.01 (1,20 - 1,70)	Klei, -	PAK	-	PAK	-	-	-
R15.02-1	0,00 - 0,50	R15.02 (0,00 - 0,50)	Klei, -	STAP1 + OCB	PAK	-	-	-	Landbouw / Natuur
R15.02-2	0,50 - 0,80	R15.02 (0,50 - 0,80)	Klei, -	STAP1 + OCB	-	-	-	-	Landbouw / Natuur
R15.02-3	0,80 - 1,30	R15.02 (0,80 - 1,30)	Zand, -	STAP1 + OCB	-	-	-	-	Landbouw / Natuur
R15.03-1	0,00 - 0,50	R15.03 (0,00 - 0,50)	Klei, zwak slakken	STAP1 + OCB	PAK	Nikkel	-	-	Landbouw / Natuur
R15.03-2	0,50 - 1,00	R15.03 (0,50 - 1,00)	Klei, zwak asfalt	STAP1 + OCB	Cadmium, lood, zink	PCB	m.o.	PAK	Sterk Verontreinigd
R15.03-3	1,00 - 1,50	R15.03 (1,00 - 1,50)	Klei, -	Minerale olie, PAK	PAK	-	-	-	-
R15.04-1	0,00 - 0,50	R15.04 (0,00 - 0,50)	Klei, -	STAP1 + OCB	Lood, zink, PAK	Nikkel	-	-	Industrie
R15.04-2	0,50 - 0,90	R15.04 (0,50 - 0,90)	Klei, -	STAP1 + OCB	Cadmium, kobalt, lood, zink	Nikkel	-	-	Industrie

(MENG-) MONSTER	TRAJECT (M -MV)	DEELMONSTERS (M-MV)	ZINTUIGLIJKE WAAR- NEMINGEN	ANALYSE- PAKKET	KWALITEITSKLASSE INDIVIDUELE PARAMETER(S)				MONSTER CONCLUSIE#
					WONEN	INDUSTRIE	MATIG	STERK	
Raai 16									
R16.01-1	0,00 - 0,50	R16.01 (0,00 - 0,50)	Klei, zwak baksteen, kooldeeltjes	STAP1 + OCB	Koper, lood, nikkel, zink, PAK	PCB	-	-	Industrie
R16.01-2	0,50 - 1,00	R16.01 (0,50 - 1,00)	Klei, sporen baksteen, kooldeeltjes	STAP1 + OCB	Cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, zink	Nikkel	-	-	Industrie
R16.02-1	0,00 - 0,50	R16.02 (0,00 - 0,50)	Klei, sporen kolengruis, baksteen	STAP1 + OCB	-	-	-	-	Landbouw / Natuur
R16.03-1	0,00 - 0,50	R16.03 (0,00 - 0,50)	Klei, -	STAP1 + OCB	Nikkel	-	-	-	Landbouw / Natuur
R16.03-2	0,50 - 1,00	R16.03 (0,50 - 1,00)	Klei, -	STAP1 + OCB	-	-	-	-	Landbouw / Natuur
Raai 17									
R17.01-1	0,00 - 0,50	R17.01 (0,00 - 0,50)	Klei, sporen kooldeeltjes	STAP1 + OCB	Nikkel, PAK	-	-	-	Landbouw / Natuur
R17.01-2	0,50 - 1,00	R17.01 (0,50 - 1,00)	Klei, -	STAP1 + OCB	Cadmium, lood, zink	-	-	-	Landbouw / Natuur
R17.02-1	0,00 - 0,50	R17.02 (0,00 - 0,50)	Zand, sporen baksteen	STAP1 + OCB	-	-	-	-	Landbouw / Natuur
R17.03-1	0,00 - 0,40	R17.03 (0,00 - 0,40)	Zand, -	STAP1 + OCB	Kwik, PAK	-	-	-	Landbouw / Natuur
R17.03-2	0,40 - 0,90	R17.03 (0,40 - 0,90)	Klei, -	STAP1 + OCB	Cadmium, lood, zink	-	-	-	Landbouw / Natuur

- : Geen zintuiglijke waarnemingen / geen van de onderzochte parameters overschrijdt de betreffende toetsingswaarde
- # : Indicatieve hergebruikswaarde op monsterniveau in het kader van de Regeling bodemkwaliteit
- \$: Bij monster R5.01-1 (boring R05.01; traject 0,0-0,5 m-mv) zijn de analyses op OCB komen te vervallen vanwege een storende monstermatrix; het laboratorium gaf aan dat door een onbekende stof er bij de voorbereiding op OCB er een vaste laag ontstond, die niet kon worden geanalyseerd; om deze reden is het monster beschouwd als Potentieel Sterk Verontreinigd
- m.o. : minerale olie

4.3 WATERBODEM

De getoetste analyseresultaten van de waterbodemmonsters zijn opgenomen in bijlage 5. Een samenvatting hiervan is opgenomen in navolgende tabel 4.3 (standaardpakket waterbodem C1) en tabel 4.4 (PFAS). De analysecertificaten van de waterbodemmonsters zijn opgenomen in bijlage 4.

Tabel 4.3: Toetsingsresultaten waterbodem standaardpakket waterbodem C1 (samenvatting)

MONSTER-NUMMER	BORING	TRAJECT (M-WB)	ZINTUIGLIJKE WAARNEMING	KWALITEITSKLASSE TOEPASSEN OP OF IN LANDBODEM (T101)	TOEPASSEN IN OPP. WATERLICHAAM (T1031)	VERSPREIDEN IN ZOET OPP. WATERLICHAAM (T106)	VEILIGHEIDSKLASSE CROW 400 (INDIC.)
Raai 2							
R2.01-1	R2.01	0,00 - 0,30	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen

MONSTER- NUMMER	BORING	TRAJECT (M-WB)	ZINTUIGLIJKE WAARNEMING	KWALITEITSKLASSE TOEPASSEN OP OF IN LANDBODEM (T101)	TOEPASSEN IN OPP. WATERLICHAAM (T1031)	VERSPREIDEN IN ZOET OPP. WATERLICHAAM (T106)	VEILIGHEIDS- KLASSE CROW 400 (INDIC.)
R2.01-2	R2.01	0,30 - 0,80	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R2.02-1	R2.02	0,00 - 0,50	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R2.03-1	R2.03	0,00 - 0,30	Klei, -	Industrie	Matig Verontreinigd	Niet Verspreidbaar	Geen
R2.03-2	R2.03	0,30 - 0,80	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
Raai 3							
R3.01-1	R3.01	0,00 - 0,50	Klei, -	Industrie	Matig Verontreinigd	Niet Verspreidbaar	Geen
R3.01-2	R3.01	0,50 - 1,00	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R3.02-1	R3.02	0,00 - 0,30	Zand, -	Industrie	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R3.03-1*	R3.03	0,00 - 0,20	Zand, -	Industrie	Licht Verontreinigd	Verspreidbaar	Geen
R3.03-2	R3.03	0,20 - 0,50	Klei, -	Industrie	Matig Verontreinigd	Niet Verspreidbaar	Geen
Raai 4							
R4.01-1	R4.01	0,00 - 0,50	Klei, -	Wonen	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R4.01-2	R4.01	0,50 - 1,00	Klei, -	Industrie	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R4.02-1	R4.02	0,00 - 0,50	Klei, -	Industrie	Matig Verontreinigd	Niet Verspreidbaar	Geen
R4.03-2	R4.03	0,20 - 0,50	Klei, matig kolengruis	Industrie	Licht Verontreinigd	Verspreidbaar	Geen
R4.03-3	R4.03	0,50 - 1,00	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
Raai 6							
R6.01-1	R6.01	0,00 - 0,50	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R6.01-2	R6.01	0,50 - 1,00	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R6.02-1	R6.02	0,00 - 0,50	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R6.03-1	R6.03	0,00 - 0,20	Klei, -	Industrie	Matig Verontreinigd	Niet Verspreidbaar	Geen
R6.03-2	R6.03	0,20 - 0,70	Klei, -	Industrie	Licht Verontreinigd	Verspreidbaar	Geen
Raai 7							
R7.01-1	R7.01	0,00 - 0,50	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R7.01-2*	R7.01	0,50 - 1,00	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R7.02-1	R7.02	0,00 - 0,50	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R7.03-1	R7.03	0,00 - 0,50	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R7.03-2	R7.03	0,50 - 1,00	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
Raai 10							
R10.01-1*	R10.01	0,00 - 0,50	Klei, matig baksteen, slakken	Sterk Verontreinigd (chroom)	Matig Verontreinigd	Niet Verspreidbaar	Geen
R10.01-2	R10.01	0,50 - 1,00	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R10.02-1	R10.02	0,00 - 0,50	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen

MONSTER- NUMMER	BORING	TRAJECT (M-WB)	ZINTUIGLIJKE WAARNEMING	KWALITEITSKLASSE TOEPASSEN OP OF IN LANDBODEM (T101)	TOEPASSEN IN OPP. WATERLICHAAM (T1031)	VERSPREIDEN IN ZOET OPP. WATERLICHAAM (T106)	VEILIGHEIDS- KLASSE CROW 400 (INDIC.)
R10.02-2*	R10.02	0,50 - 1,00	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Niet Verspreidbaar	Geen
R10.03-1	R10.03	0,00 - 0,50	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R10.03-2	R10.03	0,50 - 1,00	Zand, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
Raai 12							
R12.01-1	R12.01	0,00 - 0,50	Zand, zwak slakken	Industrie	Licht Verontreinigd	Verspreidbaar	Geen
R12.02-1	R12.02	0,00 - 0,50	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R12.02-2*	R12.02	0,50 - 1,00	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R12.03-1	R12.03	0,00 - 0,30	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R12.03-2	R12.03	0,30 - 0,80	Klei, -	Industrie	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
Raai 14							
R14.01-2*	R14.01	0,20 - 0,60	Klei, sterk slakken, zwak baksteen	Wonen	Licht Verontreinigd	Verspreidbaar	Geen
R14.02-1	R14.02	0,00 - 0,50	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R14.02-2	R14.02	0,50 - 1,00	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R14.03-1	R14.03	0,00 - 0,50	Klei, -	Industrie	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R14.03-2	R14.03	0,50 - 1,00	Klei, -	Sterk Verontreinigd (DDE)	Sterk Verontreinigd (som DDT, DDE, DDD)	Niet Verspreidbaar > interventiewaarde	Geen
Raai 18							
R18.01-1	R18.01	0,00 - 0,50	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R18.01-3	R18.01	0,70 - 1,00	Klei, -	Wonen	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R18.02-1	R18.02	0,00 - 0,50	Klei, -	Wonen	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R18.03-1	R18.03	0,00 - 0,50	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen
R18.03-2	R18.03	0,50 - 1,00	Klei, -	Landbouw / Natuur	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Geen

T101 = beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem (Regeling bodemkwaliteit 2022)

T.1031 = beoordeling kwaliteitsklassen van baggerspecie bij toepassen in een oppervlaktewaterlichaam (Regeling bodemkwaliteit 2022)

T106 = beoordeling geschiktheid van baggerspecie bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

- = Geen zintuiglijke waarnemingen / geen van de onderzochte parameters overschrijdt de betreffende toetsingswaarde

* = vanwege te weinig monstermateriaal kon de analyse op pentachloorfenol niet worden uitgevoerd

4.4 PFAS IN GROND EN WATERBODEM

Een samenvatting van de analyseresultaten van PFAS in grond en PFAS in waterbodem is opgenomen in navolgende tabel 4.4. De analysecertificaten van de grond- en waterbodemmonsters zijn opgenomen in bijlage 4.

Tabel 4.4: Analyseresultaten PFAS in grond en waterbodem (samenvatting).

MONSTER- NUMMER	TRAJECT (M-MV)	BORINGEN	ZINTUIGLIJKE WAARNEMING	ORG. STOF (%)	PFOA GEMETEN (µG/KG)	PFOS GEMETEN (µG/KG)	OVERIGE PFAS GEMETEN (µG/KG)	
Raai 1 (binnendijks / landbodem)								
R1-PFAS-BG	0,00 - 0,50	R1.01, R1.03	Klei, sporen baksteen	4,7	7,2	3,1	PFBA: 0,47 PFHXA: 0,13	PFHPA: 0,16
R1-PFAS-OG	0,50 - 1,00	R1.01, R1.02, R1.03	Klei, -	2,9	0,63	< 0,1	< 0,1	
Raai 2 (buitendijks / waterbodem)								
R2.01-1	0,00 - 0,30	R2.01	Klei, -	4,9	4,0	1,3	PFBA: 0, PFPeA: 0,16	PFHxA: 0,1 PFHpA: 0,1
R2.01-2	0,30 – 0,80	R2.01	Klei, -	2,6	0,8	0,3	PFBA: 0,1	
R2.02-1	0,00 - 0,50	R2.02	Klei, -	4,6	1,7	0,3	PFBA: 0,2	
R2.03-1	0,00 - 0,30	R2.03	Klei, -	11,9	7,0 (5,88 voor sb)	9,8 (8,24 voor sb)	PFBA: 0,4 (0,336 voor sb) PFPeA: 0,2 (0,168 voor sb) PFHxA: 0,2 (0,168 voor sb) PFHpA: 0,3 (0,252 voor sb) PFNA: 0,4 (0,336 voor sb) PFDA: 0,2 (0,168 voor sb) PFUnDA: 0,1 (0,084 voor sb) PFHxS: 0,3 (0,252 voor sb)	
R2.03-2	0,30 – 0,80	R2.03	Klei, -	1,9	< 0,1	0,2	< 0,1	
Raai 3 (buitendijks / waterbodem)								
R3.01-1	0,00 - 0,50	R3.01	Klei, -	5,4	2,4	1,4	PFBA: 0,2	
R3.01-2	0,50 - 1,00	R3.01	Klei, -	2,4	0,3	< 0,1	< 0,1	
R3.02-1	0,00 - 0,30	R3.02	Zand, -	3,5	3,1	0,5	PFBA: 0,4	
R3.03-1	0,00 - 0,20	R3.03	Zand, -	7,5	3,6	1,1	PFBA: 0,2	
R3.03-2	0,20 - 0,50	R3.03	Klei, -	2,6	0,5	< 0,1	< 0,1	
Raai 4 (buitendijks / waterbodem)								
R4.01-1	0,00 - 0,50	R4.01	Klei, -	6,3	5,6	0,4	PFBA: 0,5	
R4.01-2	0,50 - 1,00	R4.01	Klei, -	3,0	0,3	< 0,1	< 0,1	
R4.02-1	0,00 - 0,50	R4.02	Klei, -	7,2	2,6	0,3	PFBA: 0,4	
R4.03-2	0,20 - 0,50	R4.03	Klei, matig kolengruis	3,6	0,6	0,2	< 0,1	
R4.03-3	0,50 - 1,00	R4.03	Klei, -	2,9	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Raai 5 (binnendijks / landbodem)								
R5-PFAS-BG	0,00 - 0,50	R5.01, R5.02, R5.03	Klei, -	6,2	2,7	0,58	PFBA: 0,28	

MONSTER- NUMMER	TRAJECT (M-MV)	BORINGEN	ZINTUIGLIJKE WAARNEMING	ORG. STOF (%)	PFOA GEMETEN (µG/KG)	PFOS GEMETEN (µG/KG)	OVERIGE PFAS GEMETEN (µG/KG)	
Raai 6 (buitendijks / waterbodembodem)								
R6.01-1	0,00 - 0,50	R6.01	Klei, -	4,2	2,0	0,5	PFBA: 0,1	
R6.01-2	0,50 - 1,00	R6.01	Klei, -	1,5	0,5	0,2	< 0,1	
R6.02-1	0,00 - 0,50	R6.02	Klei, -	3,7	4,0	0,5	PFBA: 0,2	
R6.03-1	0,00 - 0,20	R6.03	Klei, -	7,1	3,4	1,3	PFBA: 0,2	
R6.03-2	0,20 - 0,70	R6.03	Klei, -	3,0	1,1	< 0,1	< 0,1	
Raai 7 (buitendijks / waterbodembodem)								
R7.01-2	0,50 - 1,00	R7.01	Klei, -	2,7	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
R7.02-1	0,00 - 0,50	R7.02	Klei, -	7,1	1,3	0,3	PFBA: 0,2	
R7.03-1	0,00 - 0,50	R7.03	Klei, -	2,6	6,4	2,3	PFBA: 0,6 PFPeA: 0,1 PFHxA: 0,1	PFHpA: 0,1 PFNA: 0,1
R7.03-2	0,50 - 1,00	R7.03	Klei, -	5,0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Raai 8 (binnendijks / landbodembodem)								
R8-PFAS-BG	0,00 - 0,50	R8.02, R8.03	Klei, -	6,2	4,1	0,70	PFBA: 0,39 PFPEA: 0,11	PFHPA: 0,11 PFNA: 0,1
R8-PFAS-OG	0,40 - 1,00	R8.01, R8.02, R8.03	Zand, -	0,9	0,24	0,30	< 0,1	
Raai 9 (binnendijks / landbodembodem)								
R9-PFAS-BG	0,00 - 0,50	R9.02, R9.03	Klei, -	5,4	1,6	0,17	< 0,1	
Raai 10 (buitendijks / waterbodembodem)								
R10.01-1	0,00 - 0,50	R10.01	Klei, matig baksteen, slakken	2,1	0,7	0,3	PFBA: 0,1	
R10.02-1	0,00 - 0,50	R10.02	Klei, -	3,7	2,1	0,2	PFBA: 0,2	
R10.03-1	0,00 - 0,50	R10.03	Klei, -	4,5	4,3	1,0	PFBA: 0,4	
R10.03-2	0,50 - 1,00	R10.03	Zand, -	2,0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Raai 11 (binnendijks / landbodembodem)								
R11-PFAS-BG	0,00 - 0,50	R11.02, R11.03	Klei, -	3,5	1,6	0,32	PFBA: 0,15	
Raai 12 (binnendijks / landbodembodem)								
R12.01-1	0,00 - 0,50	R12.01	Zand, zwak slakken	2,5	1,8	0,7	PFBA: 0,6 PFPeA: 0,1	PFHxA: 0,1 PFHpA: 0,1
R12.02-1	0,00 - 0,50	R12.02	Klei, -	1,8	2,2	0,2	PFBA: 0,2	
R12.03-1	0,00 - 0,30	R12.03	Klei, -	8,4	4,8	0,7	PFBA: 0,3	
R12.03-2	0,30 - 0,80	R12.03	Klei, -	2,9	1,0	< 0,1	< 0,1	
Raai 13 (binnendijks / landbodembodem)								
R13-PFAS-BG	0,00 - 0,60	R13.01, R13.02, R13.03	Klei, -	4,2	3,4	0,51	PFBA: 0,33	

MONSTER- NUMMER	TRAJECT (M-MV)	BORINGEN	ZINTUIGLIJKE WAARNEMING	ORG. STOF (%)	PFOA GEMETEN (µG/KG)	PFOS GEMETEN (µG/KG)	OVERIGE PFAS GEMETEN (µG/KG)
R13-PFAS-OG	0,50 - 1,00	R13.01, R13.02, R13.03	Klei, -	0,9	0,23	< 0,1	< 0,1
<i>Raai 14 (buitendijks / waterbodem)</i>							
R14.02-1	0,00 - 0,50	R14.02	Klei, -	3,5	3,0	0,2	PFBA: 0,3
R14.02-2	0,50 - 1,00	R14.02	Klei, -	2,6	0,3	< 0,1	< 0,1
R14.03-1	0,00 - 0,50	R14.03	Klei, -	4,4	0,7	< 0,1	< 0,1
R14.03-2	0,50 - 1,00	R14.03	Klei, -	2,5	1,3	< 0,1	< 0,1
<i>Raai 15 (binnendijks / landbodem)</i>							
R15-PFAS-BG	0,00 - 0,50	R15.02	Klei, -	4,0	2,1	0,3	PFBA: 0,23
R15-PFAS-OG	0,80 - 1,30	R15.02	Zand, -	< 0,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1
<i>Raai 16 (binnendijks / landbodem)</i>							
R16-PFAS-BG	0,00 - 0,50	R16.01, R16.02, R16.03	Klei, sporen-zwak kolengruis, baksteen	3,2	1,8	0,69	PFBA: 0,17
<i>Raai 17 (binnendijks / landbodem)</i>							
R17-PFAS-BG	0,00 - 0,50	R17.02, R17.03	Zand, sporen baksteen	5,7	2,0	1,2	PFBA: 0,19
<i>Raai 18 (buitendijks / waterbodem)</i>							
R18.01-1	0,00 - 0,50	R18.01	Klei, -	4,4	2,0	0,4	PFBA: 0,4
R18.01-3	0,70 - 1,00	R18.01	Klei, -	2,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
R18.02-1	0,00 - 0,50	R18.02	Klei, -	2,3	0,7	0,2	< 0,1
R18.03-1	0,00 - 0,50	R18.03	Klei, -	2,0	0,4	0,4	< 0,1
R18.03-2	0,50 - 1,00	R18.03	Klei, -	1,7	0,2	0,3	< 0,1

vetgedrukt: Gehalte PFAS boven grenswaarden Landbouw/natuur uit categorie 4.1, toepassen op landbodem (1,9 µg/kg d.s. aan PFOA en 1,4 µg/kg d.s. PFOS en Overige PFAS)

rood: Gehalte PFAS boven grenswaarden Wonen of Industrie uit categorie 4.1, toepassen op landbodem (7,0 µg/kg d.s. aan PFOA en 3,0 µg/kg d.s. PFOS en Overige PFAS)

4.5 DIVERSE VAST / FUNDERING

De toetsing van de analyse diverse vast (niet zijnde bodem) is opgenomen in bijlage 5. Het analysecertificaat van deze analyse is opgenomen in bijlage 5. In onderstaande tabel 4.5 zijn de resultaten van het onderzoek samengevat.

Tabel 4.5: Analyseresultaten diverse vast (samenvatting)

MONSTER- NUMMER	BORING	TRAJECT (M-MV)	ZINTUIGLIJKE WAARNEMING	WEL OF NIET TOEPASBAAR ALS NIET-VORMGEGEVEN BOUWSTOF (INDICATIEF)?	ASBESTVERDACHT?
Raai 15					
R15.01-1	R15.01	0,00 - 0,50	Grind, matig slakken, matig asfalt	Niet Toepasbaar (eluaat Vanadium > emissietoetswaarde)	Nee; op basis van zintuiglijke waarnemingen

4.6 INTERPRETATIE

Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn in de (water)bodem plaatselijk bijmengingen met baksteen, kolengruis/kolen, slakken, asfalt en slib waargenomen. Ter plaatse van de volgende boringen is een laag grind (niet zijnde bodem) aangetroffen:

- boring R14.01 (raai 14; boring 01; in wegberm); van 0,6 tot 0,9 m-mv; grind met slakken;
- boring R15.01 (raai 15 deel 1; boring 01; in wegberm); van 0,0 tot 0,5 m-mv; grind met slakken en asfalt;
- boring R15.03 (raai 15 deel 2; boring 03; in wegberm); van 1,5 tot 1,7 m-mv; grind.

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn in de (water)bodem geen asbestverdachte materialen zoals puin waargenomen.

Grond

Aan de binnenzijde van de dijk (grond) zijn een negental raaien geplaatst. Op een tweetal plaatsen is een sterke verontreiniging in de grond aangetroffen.

- Ter plaatse van boring R15.01 (1^e deel raai 15; boring 01, in wegberm) is in de zandige grondlaag 0,8-1,2 m-mv een sterke verontreiniging met PAK aangetoond, tezamen met een licht verhoogd gehalte aan PCB en minerale olie. De bovenliggende laag is grind (niet zijnde bodem). Deze dient beschouwd te worden als een niet-toepasbare niet-vormgegeven bouwstof omdat in het eluaat de stof vanadium boven de emissietoetswaarde is aangetroffen. In de onderliggende grondlaag 1,2-1,7 m-mv is maximaal een licht verhoogd gehalte aan PAK aangetroffen.
- Ter plaatse van boring R15.03 (2^e deel raai 15; boring 03, in wegberm) is in de zwak asfalthoudende kleiige grondlaag 0,5-1,0 m-mv een sterke verontreiniging met PAK aangetoond, tezamen met een matige verontreiniging met minerale olie en licht verhoogd gehalte aan cadmium, lood en zink. In de bovenliggende laag (klei, zwak slakken) en in de onderliggende grondlaag 1,0-1,5 m-mv zijn maximaal licht verhoogde gehalten aan nikkel en/of PAK aangetroffen.

Ter plaatse van boring R5.01 heeft het laboratorium voor de bovengrond (raai 5, boring 01, bovenaan de dijk) gemeld dat door een onbekende stof er bij de voorbereiding van het monster voor OCB-analyses een vaste laag ontstond. Om deze reden is deze laag in onderhavig onderzoek beschouwd als 'Potentieel Sterk Verontreinigd'.

Ter plaatse van boring R9.01 (raai 9; boring 01; in wegberm) is in de bovengrond een matige verontreiniging met minerale olie aangetroffen tezamen met licht verhoogde gehalten aan nikkel en PAK, waardoor deze laag beschouwd dient te worden als Matig Verontreinigd (Niet Toepasbaar).

Op het overige deel zijn in de grond tot 1,0 m-mv maximaal licht verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK, PCB en minerale olie aangetroffen. In de grond zijn geen verhoogde gehalten aan organochloorbestrijdingsmiddelen aangetroffen.

De sterke verontreiniging met PAK in de grondlaag 0,5-1,0 m-mv ter plaatse van boring R15.03 is gerelateerd aan de bijmenging met asfalt in de bodem. Voor het overige deel van de locatie is er geen duidelijke relatie tussen de zintuiglijke waarnemingen en de aangetroffen verhoogde gehalten in de grond.

Waterbodem

Aan de buitenzijde van de dijk (waterbodem) zijn een negental raaien geplaatst.

Gesteld kan worden dat de kwaliteit van de waterbodem varieert tussen klasse Altijd Toepasbaar en klasse Matige Verontreinigd voor het toepassen in een oppervlaktewaterlichaam (BoToVa-toetsing T1031).

Ter plaatse van boring R14.03 (raai 14; boring 03, in werkstrook onderaan de dijk) is in de kleiige laag 0,5-1,0 m-mv een sterke verontreiniging met DDT, DDE, DDD (somparameter) aangetoond. Hierdoor valt deze laag binnen klasse Sterk Verontreinigd voor het toepassen in een oppervlaktewaterlichaam (BoToVa-toetsing T1031) en binnen klasse Sterk Verontreinigd voor het toepassen op landbodem (BoToVa-toetsing T101). De bovenliggende laag (monster R14.03-1) valt binnen klasse Altijd Toepasbaar voor het toepassen in een oppervlaktewaterlichaam (BoToVa-toetsing T1031) en binnen klasse Industrie vanwege het gehalte aan DDE voor het toepassen op landbodem (BoToVa-toetsing T101).

PFAS in grond en waterbodem

In de grond en in de waterbodem is analytisch PFAS aanwezig tot plaatselijk 1,0 m-mv. De gehalten aan PFAS nemen af met de diepte. De gehalten aan PFAS nemen ook af in oostelijke richting.

Ter plaatse van raai 1 (binnendijks) en raai 2 (buitendijks) dient de grondlaag 0,0-0,5 m-mv beschouwd te worden als niet toepasbaar op landbodem. De gehalten aan PFOA en/of PFOS overschrijden hier plaatselijk de grenswaarden Wonen of Industrie uit categorie 4.1, toepassen op landbodem (7,0 µg/kg d.s. aan PFOA en 3,0 µg/kg d.s. PFOS en Overige PFAS).

Ter plaatse van de overige raaien zijn de gehalten aan PFAS in de grondlaag 0,0-0,5 m-mv veelal boven de grenswaarden Landbouw/natuur voor toepassen op landbodem gelegen maar beneden de grenswaarden voor Wonen of Industrie.

Opgemerkt moet worden dat er strengere PFAS-eisen zijn voor het buitendijks toepassen van grond dan voor het binnendijks toepassen van grond. De grenswaarde van 0,8 µg/kg d.s. PFOA voor het toepassen van grond in een ander oppervlaktewater en de uitschieternorm van 0,9 µg/kg d.s. PFOA voor het toepassen van grond in hetzelfde oppervlaktewater wordt overal in de grondlaag 0,0-0,5 m-mv overschreden.

De aangetroffen gehalten aan PFAS bevestigen het beeld uit het vooronderzoek, namelijk dat een deel van het traject binnen de invloedssfeer van Chemours valt.

Veiligheidsklasse CROW400

De resultaten van de grond- en waterbodemanalyses zijn tevens (indicatief) getoetst aan CROW 400. De toetsing aan de CROW 400 is opgenomen in bijlage 5. Uit deze toetsing blijkt dat er bij graafwerkzaamheden geen aanvullende veiligheidsklasse van toepassing is.

Bij toekomstig grondverzet dient door een MVK-er/HVK-er de definitieve veiligheidsklasse vastgesteld te worden en dient bepaald te worden welke beheersmaatregelen tijdens de uitvoering van grondverzet nodig zijn.

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In opdracht van Waterschap Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden heeft WSP Nederland B.V. een oriënterend (water)bodemonderzoek middels raaien (fase 1) uitgevoerd ter plaatse van Dijkversterking traject Jaarsveld - Klaphek (JAK). De aanleiding voor het uitvoeren van het oriënterend milieuhygiënisch (water)bodemonderzoek betreft de planvorming voor de versteviging van de Lekdijk. Het doel van het onderzoek is het verzamelen van informatie over de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem en de waterbodem verspreid over het traject. Deze informatie kan gebruikt worden als input voor de milieueffectrapportage (MER).

Conclusies

Uit het onderzoek blijkt het volgende:

- Tijdens de veldwerkzaamheden zijn plaatselijk enkele bijmengingen met bodemvreemde materialen zoals baksteen, kolengruis/kolen, slakken, asfalt en slib waargenomen. Ter plaatse van de boringen R14.01, R15.01 en boring R15.03 is een laag grind (niet zijnde bodem) met plaatselijk slakken en/of asfalt waargenomen. Er zijn geen asbestverdachte materialen zoals puin in de (water)bodem aangetroffen.
- Aan de binnenzijde van de dijk (grond) zijn over het algemeen maximaal lichte verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK, PCB en minerale olie aangetroffen. Er zijn echter een aantal uitzonderingen waar een matige of sterke verontreiniging in de grond is aangetroffen, te weten:
 - Boring R5.01 (raai 5, boring 01, bovenaan de dijk); traject 0,0-0,5 m-mv; het laboratorium meldde dat door een onbekende stof er bij de voorbereiding van het monster voor OCB-analyses een vaste laag ontstond. Om deze reden is deze laag in onderhavig onderzoek beschouwd als 'Potentieel Sterk Verontreinigd'.
 - Boring R9.01 (raai 9; boring 01; in wegberm); traject 0,0-0,5 m-mv; matig verontreinigd met minerale olie.
 - Boring R15.01 (1^e deel raai 15; boring 01, in wegberm); traject 0,8-1,2 m-mv; **sterk verontreinigd** met PAK. De bovenliggende laag is grind (niet zijnde bodem). Deze dient beschouwd te worden als een niet-toepasbare niet-vormgegeven bouwstof omdat in het eluaat de stof vanadium boven de emissietoetswaarde is aangetroffen.
 - Boring R15.03 (2^e deel raai 15; boring 03, in wegberm); traject 0,5-1,0 m-mv; zwak asfalthoudende klei; **sterk verontreinigd** met PAK en matig verontreinigd met minerale olie. In de bovenliggende laag (klei, zwak slakken) en in de onderliggende grondlaag 1,0-1,5 m-mv zijn maximaal licht verhoogde gehalten aan nikkel en/of PAK aangetroffen.
- Aan de buitenzijde van de dijk (waterbodem) is op de volgende plaats een sterke verontreiniging in de waterbodem aangetroffen:
 - Raai 14; Boring R14.03 (onderaan de dijk); traject 0,5-1,0 m-mv; sterk verontreinigd met OCB's (DDD, DDE en DDT). In de bovengrond is deze sterke verontreiniging niet aangetroffen.
- De kwaliteit van de waterbodem varieert verder tussen klasse Altijd Toepasbaar en klasse Matige Verontreinigd voor het toepassen in een oppervlaktewaterlichaam (BoToVa-toetsing T1031).
- De aangetroffen gehalten aan PFAS komen grotendeels overeen met het regionale beeld en liggen in de lijn der verwachting:
 - Aan de westzijde worden hogere gehalten aan PFAS aangetroffen. Bekend is dat dit deel binnen de invloedssfeer van Chemours valt. Ter plaatse van raai 1 (binnendijks) en raai 2 (buitendijks) overschrijden de gehalten aan PFOA en PFOS in de laag 0,0-0,5 m-mv plaatselijk de grenswaarden Wonen of Industrie uit categorie 4.1, toepassen op landbodembodem (7,0 µg/kg d.s. aan PFOA en 3,0 µg/kg d.s. PFOS en Overige PFAS).
 - In de grondlaag 0,5-1,0 m-mv worden alleen zeer lage gehalten aan PFAS aangetroffen. De gehalten aan PFAS in de grondlaag 0,5-1,0 m-mv hebben niet of nauwelijks invloed op de kwaliteitsklasse van de grond/waterbodem.
- Belangrijk is dat PFAS getoetst moet worden aan de toekomstige toepassing. De eisen voor het buitendijks toepassen van grond zijn veel strenger zijn dan voor het binnendijks toepassen van grond. Zie tabel 4.1.

De resultaten van onderhavig onderzoek kunnen als input gebruikt worden voor de milieueffectrapportage (MER). De indicatieve toepassingsmogelijkheden van eventueel vrijkomende (water)bodem zijn samengevat in de tabellen 4.2 t/m 4.4.

Veiligheidsklasse CROW400

De resultaten van de grondanalyses zijn tevens (indicatief) getoetst aan CROW 400. De Uit deze toetsing blijkt dat er bij graafwerkzaamheden geen aanvullende veiligheidsklasse van toepassing is. Bij toekomstig grondverzet dient door een MVK-er/HVK-er de definitieve veiligheidsklasse vastgesteld te worden en dient bepaald te worden welke beheersmaatregelen tijdens de uitvoering van grondverzet nodig zijn

Aanbevelingen

Aanbevolen wordt om:

- de resultaten van het onderhavig oriënterend onderzoek mee te nemen in de planvorming.
- een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720 en een verkennend bodemonderzoek conform de NEN 5740 uit te voeren ter plaatse van deelgebieden, waar een maatregel uitgevoerd gaat worden en waar in de (water)bodem gegraven gaat worden. Binnen het projectgebied zijn 45 paden/inritten (PA01 t/m PA45) aanwezig, die vooralsnog beschouwd worden als mogelijk verdacht voor bodemverontreiniging. Deze deellocaties dienen separaat conform de NEN 5740 te worden onderzocht, indien hier een toekomstige maatregel gepland is.

Er gelden wettelijke beperkingen bij het verplaatsen en elders toepassen van grond, die kunnen leiden tot extra kosten. Derhalve wordt aanbevolen bij grondverzet zoveel mogelijk grond op de locatie te hergebruiken. Als bij eventuele graafwerkzaamheden op deze locatie grond vrijkomt, die elders wordt hergebruikt, is de gemeente waarin de toepassingslocatie is gelegen het bevoegd gezag. Uitzondering hierop is het buitendijks gelegen gebied en het oppervlaktewater waar de waterkwaliteitsbeheerder bevoegd gezag is.

Per 1 januari 2024 is de Omgevingswet in werking getreden. Aangezien de nieuwe versie van het toetsingsprogramma BoToVa nog niet beschikbaar is, zijn de gemeten waarden getoetst middels het oude toetsingsprogramma van BoToVa. De interpretatie in de tekst is volgens de per 1 januari 2024 geldende normen.

OVERZICHT BIJLAGEN

Bijlage 1

- Regionale ligging van de onderzoekslocatie

Bijlage 2

- Situatietekening

Bijlage 3

- Profielbeschrijvingen

Bijlage 4

- Analysecertificaten

Bijlage 5

- Getoetste analyseresultaten en toetsingswaarden

Bijlage 6

- Afkortingen en begrippen

Bijlage 7

- Grondverzet, sloop en asbest

Bijlage 8

- Foto's

Bijlage 9

- Kaarten zones bodemkwaliteitskaart PFAS provincie Utrecht

BIJLAGE

1

REGIONALE LIGGING VAN
DE ONDERZOEKSLOCATIE



LEGENDA

— Ligging onderzoekslocatie

Opdrachtgever:

Waterschap Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden

Titel:

Regionale ligging

Kaartblad(en):

TOP50raster O38

Adres:

Dijktraject Lekdijk Oost te Jaarsveld - Nieuwegein

Projectnummer: WAB018503Da

Tekenaar: EPvH

Documentnaam: WAB018503Da.dwg

Gezien door: RvR

Bijlage: 1

Datum: 28 augustus 2024



Orionweg 28
8038 AH
Leeuwarden
+3188 910 2000
www.wsp.com

Formaat: A4

Schaal: 1:50.000

0 500 1.000 1.500 2.000 2.500m

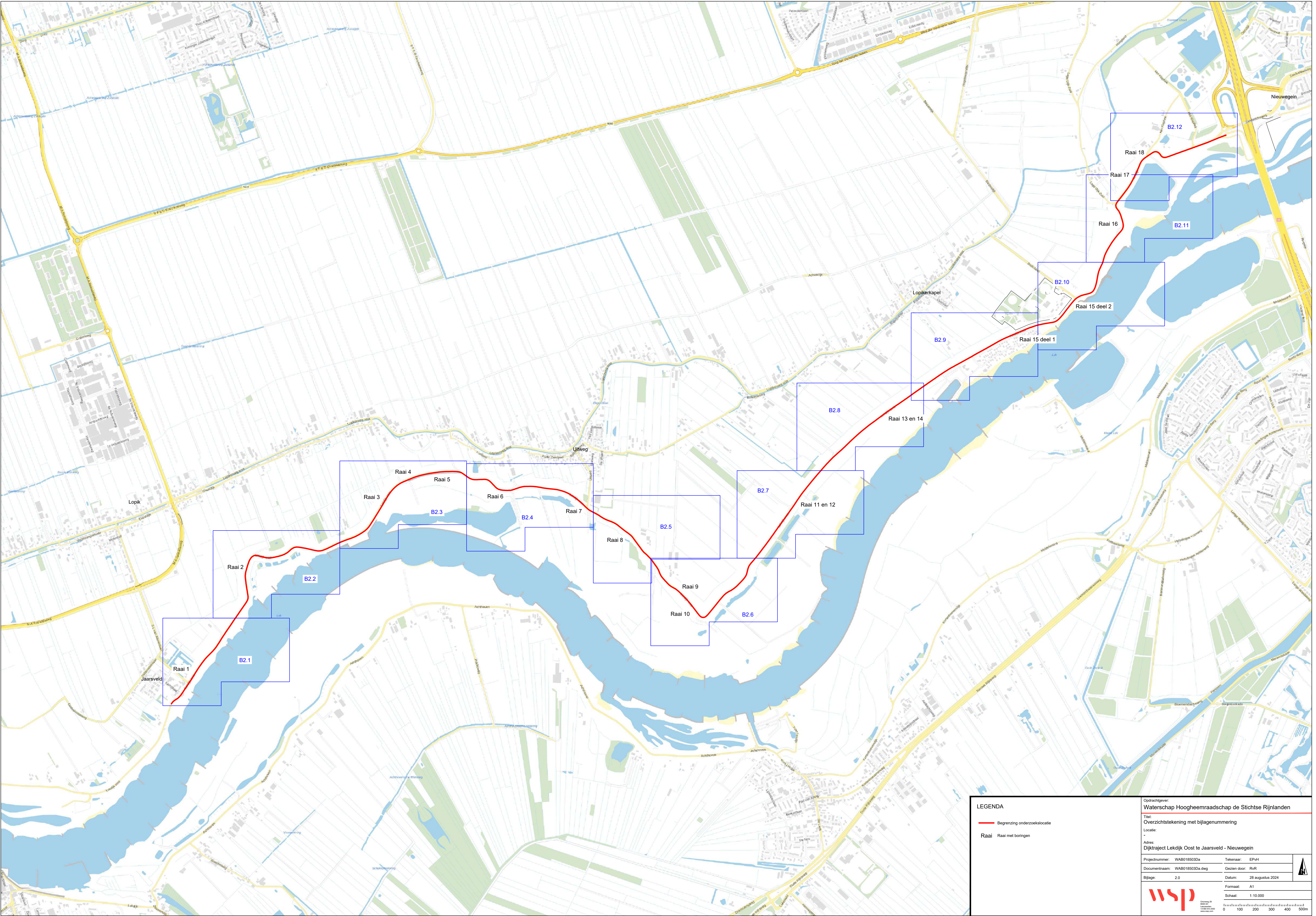


BIJLAGE

2

SITUATIETEKENING





LEGENDA

— Begrenzing onderzoekslocatie

Raai Raai met boringen

Opdrachtgever:
Waterschap Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden

Titel:
Overzichtstekening met bijlagenummering

Locatie:
—

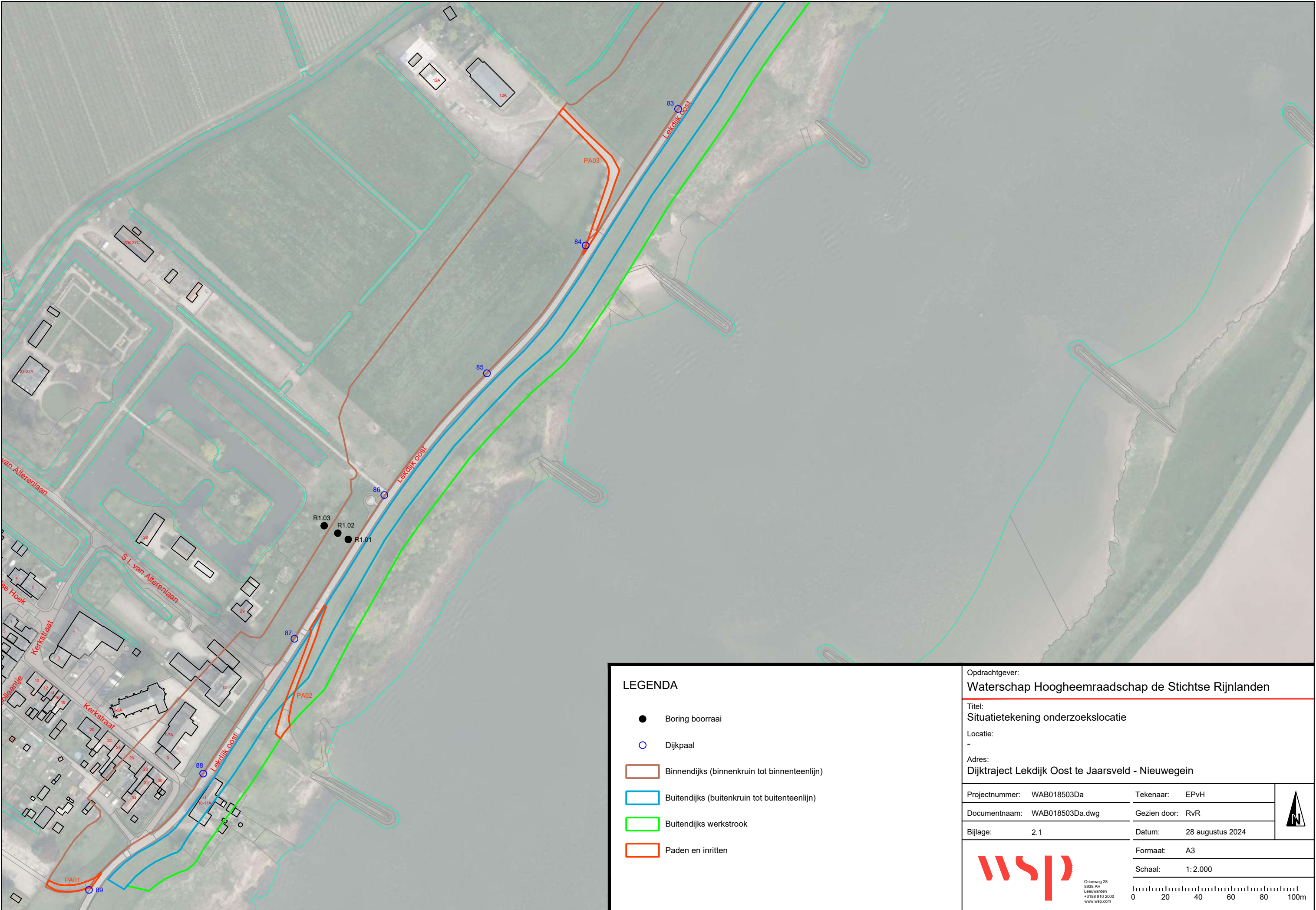
Adres:
Dijktraject Lekdijk Oost te Jaarsveld - Nieuwegein

Projectnummer: WAB018503Da	Tekenaar: EPVH
Documentnaam: WAB018503Da.dwg	Gezien door: RvR
Bijlage: 2.0	Datum: 28 augustus 2024
Schaal: 1:10.000	Formaat: A1

wsp

0 100 200 300 400 500m

Ondergronden zijn afkomstig van het Kadaster



LEGENDA

- Boring boorraai
- Dijkpaal
- Binnendijks (binnenkruin tot binnenteenlijn)
- Buitendijks (buitenkruin tot buitenteenlijn)
- Buitendijks werkstrook
- Paden en inritten

Opdrachtgever:
Waterschap Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden

Titel:
Situatietekening onderzoekslocatie

Locatie:
-

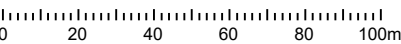
Adres:
Dijktraject Lekdijk Oost te Jaarsveld - Nieuwegein

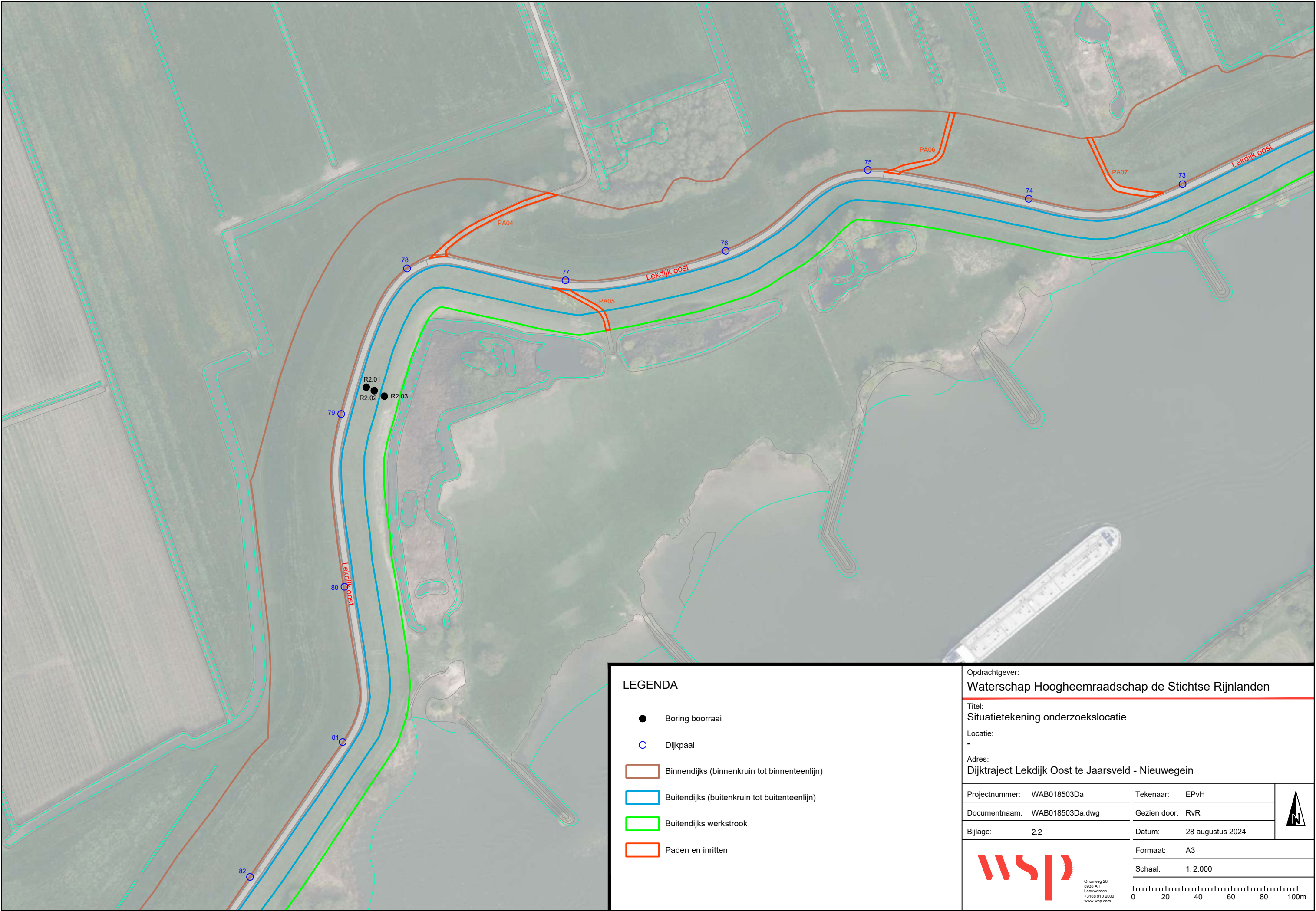
Projectnummer:	WAB018503Da	Tekenaar:	EPvH
Documentnaam:	WAB018503Da.dwg	Gezien door:	RvR
Bijlage:	2.1	Datum:	28 augustus 2024

Formaat:	A3
Schaal:	1:2.000



Orionweg 28
8938 AH
Leeuwarden
+3188 910 2000
www.wsp.com





LEGENDA

- Boring boorraai
- Dijkpaal
- Binnendijks (binnenkruin tot binnenteenlijn)
- Buitendijks (buitenkruin tot buitenteenlijn)
- Buitendijks werkstrook
- Paden en inritten

Opdrachtgever:
Waterschap Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden

Titel:
Situatietekening onderzoekslocatie

Locatie:
-

Adres:
Dijktraject Lekdijk Oost te Jaarsveld - Nieuwegein

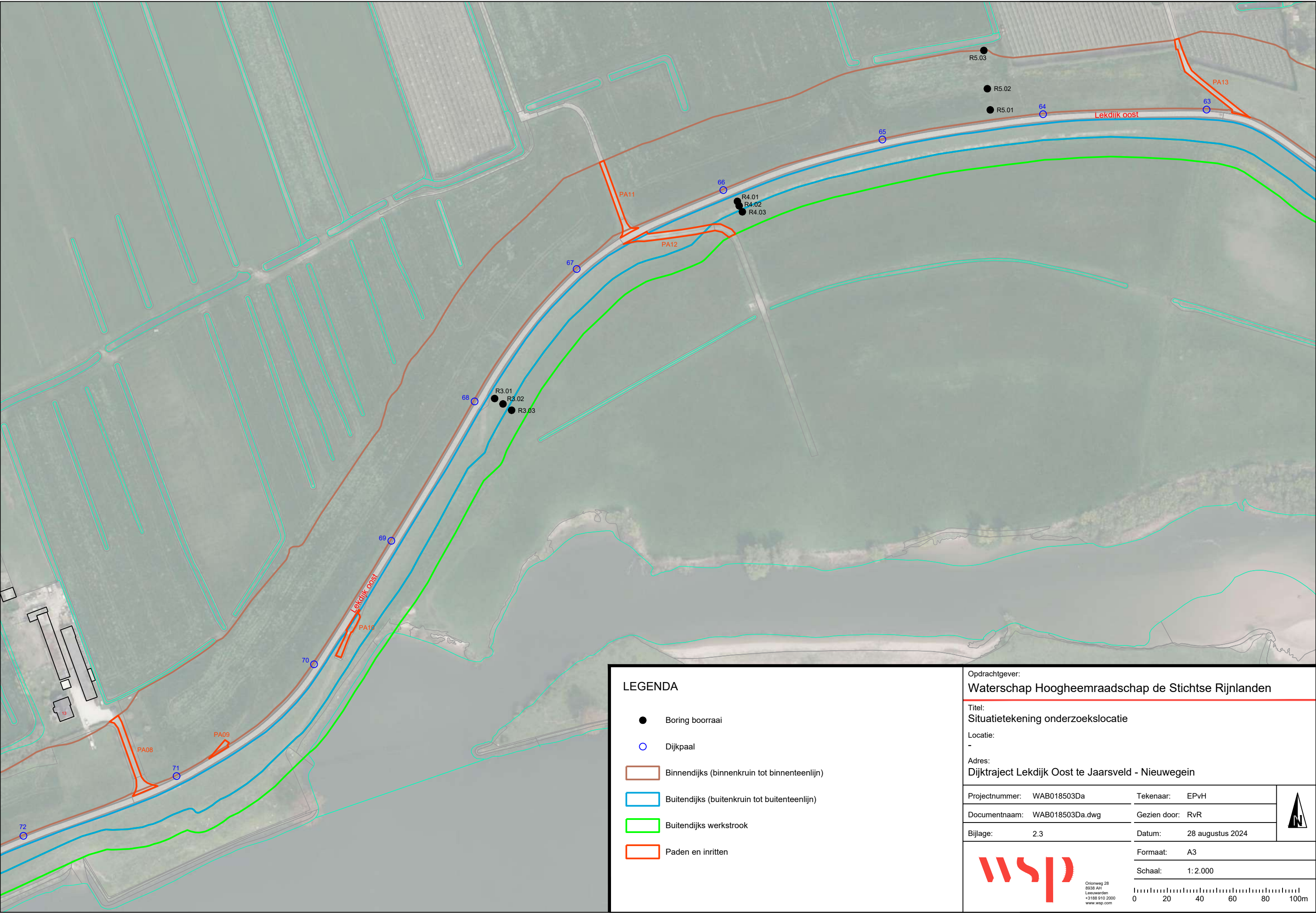
Projectnummer:	WAB018503Da	Tekenaar:	EPvH
Documentnaam:	WAB018503Da.dwg	Gezien door:	RvR
Bijlage:	2.2	Datum:	28 augustus 2024

Formaat:	A3
Schaal:	1:2.000



Orionweg 28
8938 AH
Leeuwarden
+3188 910 2000
www.wsp.com





LEGENDA

- Boring boorraai
- Dijkpaal
- Binnendijks (binnenkruin tot binnenteenlijn)
- Buitendijks (buitenkruin tot buitenteenlijn)
- Buitendijks werkstrook
- Paden en inritten

Opdrachtgever:
Waterschap Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden

Titel:
Situatietekening onderzoekslocatie

Locatie:
-

Adres:
Dijktraject Lekdijk Oost te Jaarsveld - Nieuwegein

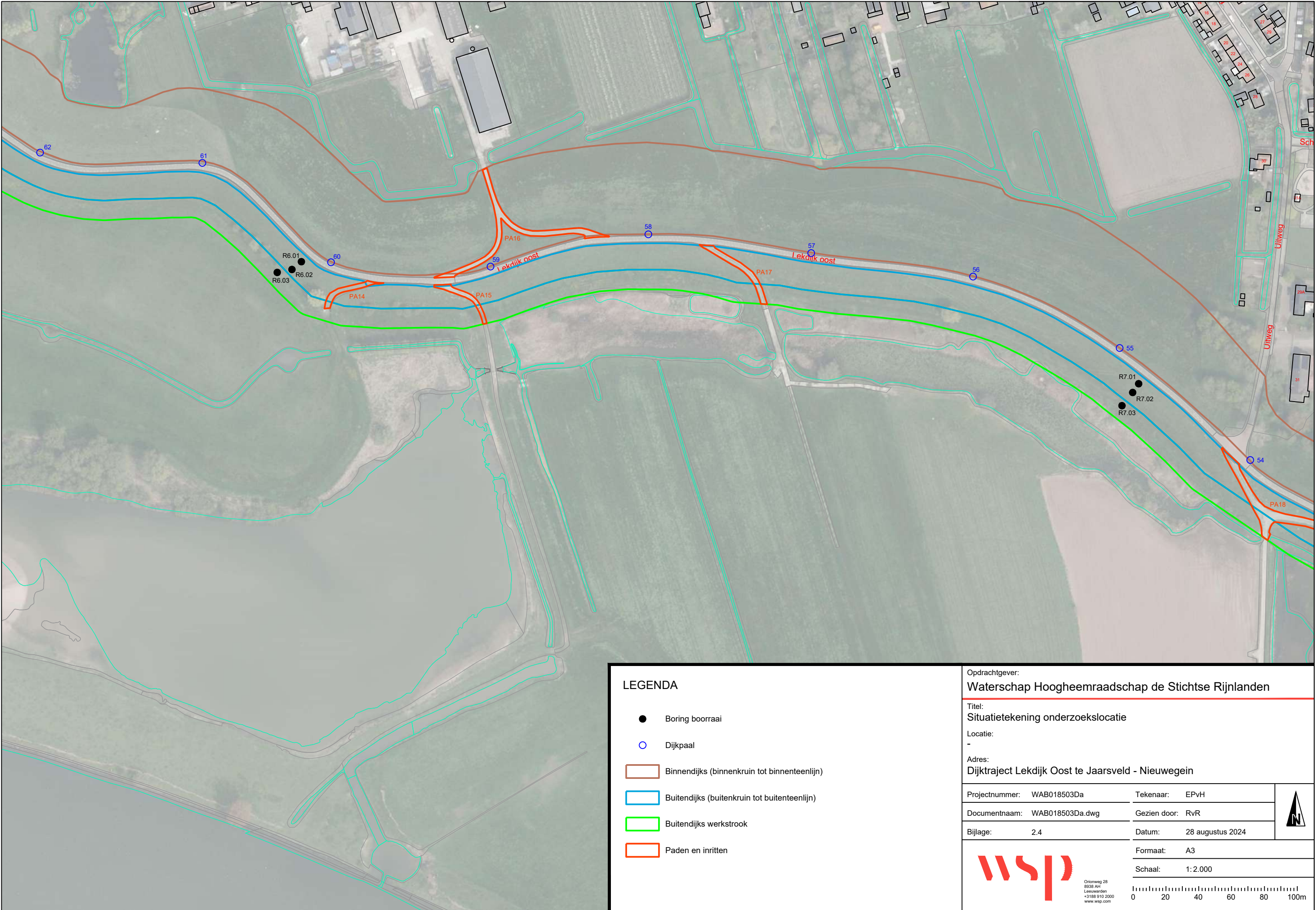
Projectnummer:	WAB018503Da	Tekenaar:	EPvH
Documentnaam:	WAB018503Da.dwg	Gezien door:	RvR
Bijlage:	2.3	Datum:	28 augustus 2024

Formaat:	A3
Schaal:	1:2.000



Orionweg 28
8938 AH
Leeuwarden
+3188 910 2000
www.wsp.com





LEGENDA

- Boring boorraai
- Dijkpaal
- Binnendijks (binnenkruin tot binnenteenlijn)
- Buitendijks (buitenkruin tot buitenteenlijn)
- Buitendijks werkstrook
- Paden en inritten

Opdrachtgever:
Waterschap Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden

Titel:
Situatietekening onderzoekslocatie

Locatie:
-

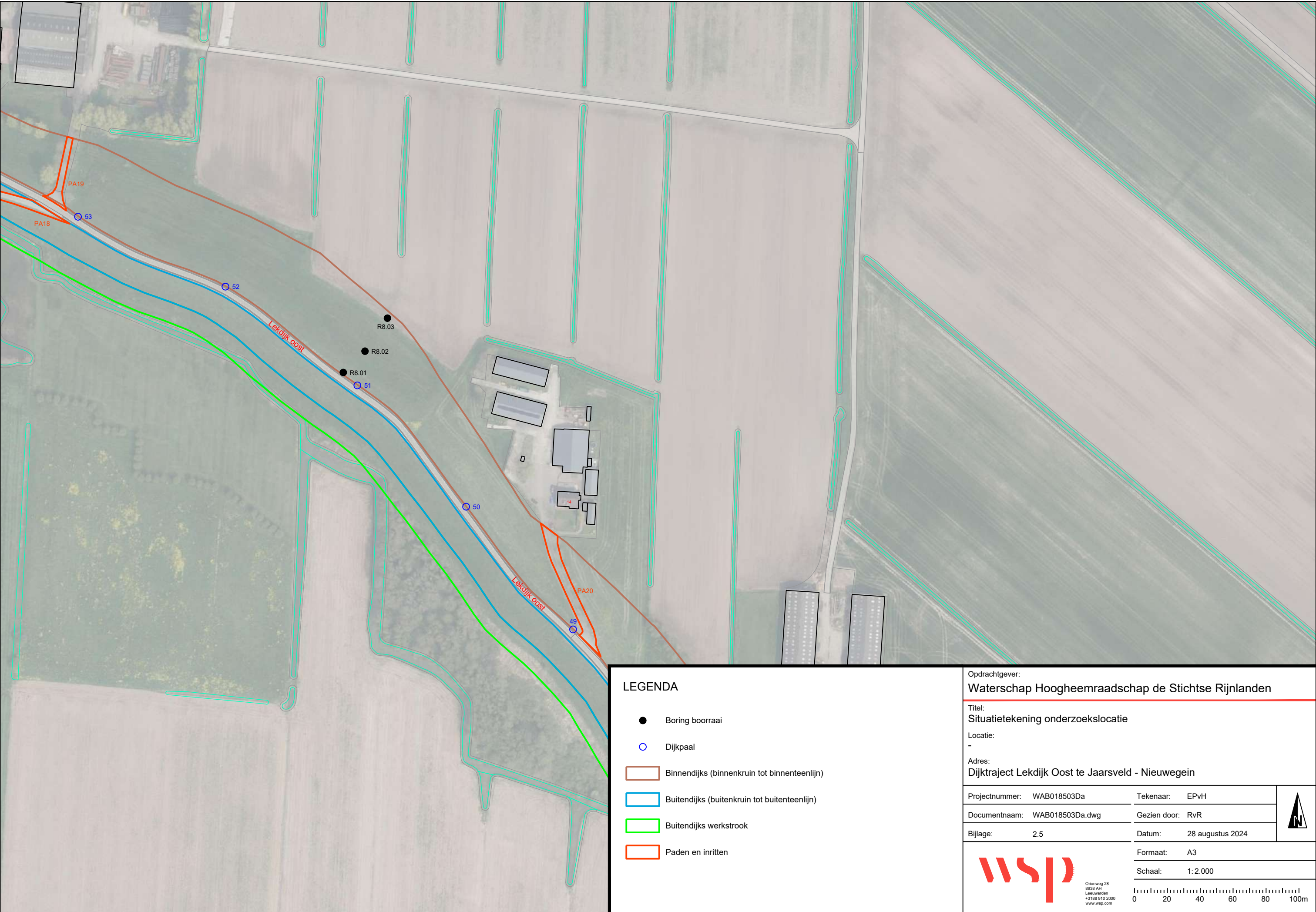
Adres:
Dijktraject Lekdijk Oost te Jaarsveld - Nieuwegein

Projectnummer:	WAB018503Da	Tekenaar:	EPvH
Documentnaam:	WAB018503Da.dwg	Gezien door:	RvR
Bijlage:	2.4	Datum:	28 augustus 2024

Formaat:	A3
Schaal:	1:2.000



Orionweg 28
8938 AH
Lieuwevarden
+3188 910 2000
www.wsp.com



LEGENDA

- Boring boorraai
- Dijkpaal
- Binnendijks (binnenkruijn tot binnenteenlijn)
- Buitendijks (buitenkruijn tot buitenteenlijn)
- Buitendijks werkstrook
- Paden en inritten

Opdrachtgever:
Waterschap Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden

Titel:
Situatietekening onderzoekslocatie

Locatie:
-

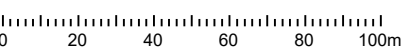
Adres:
Dijktraject Lekdijk Oost te Jaarsveld - Nieuwegein

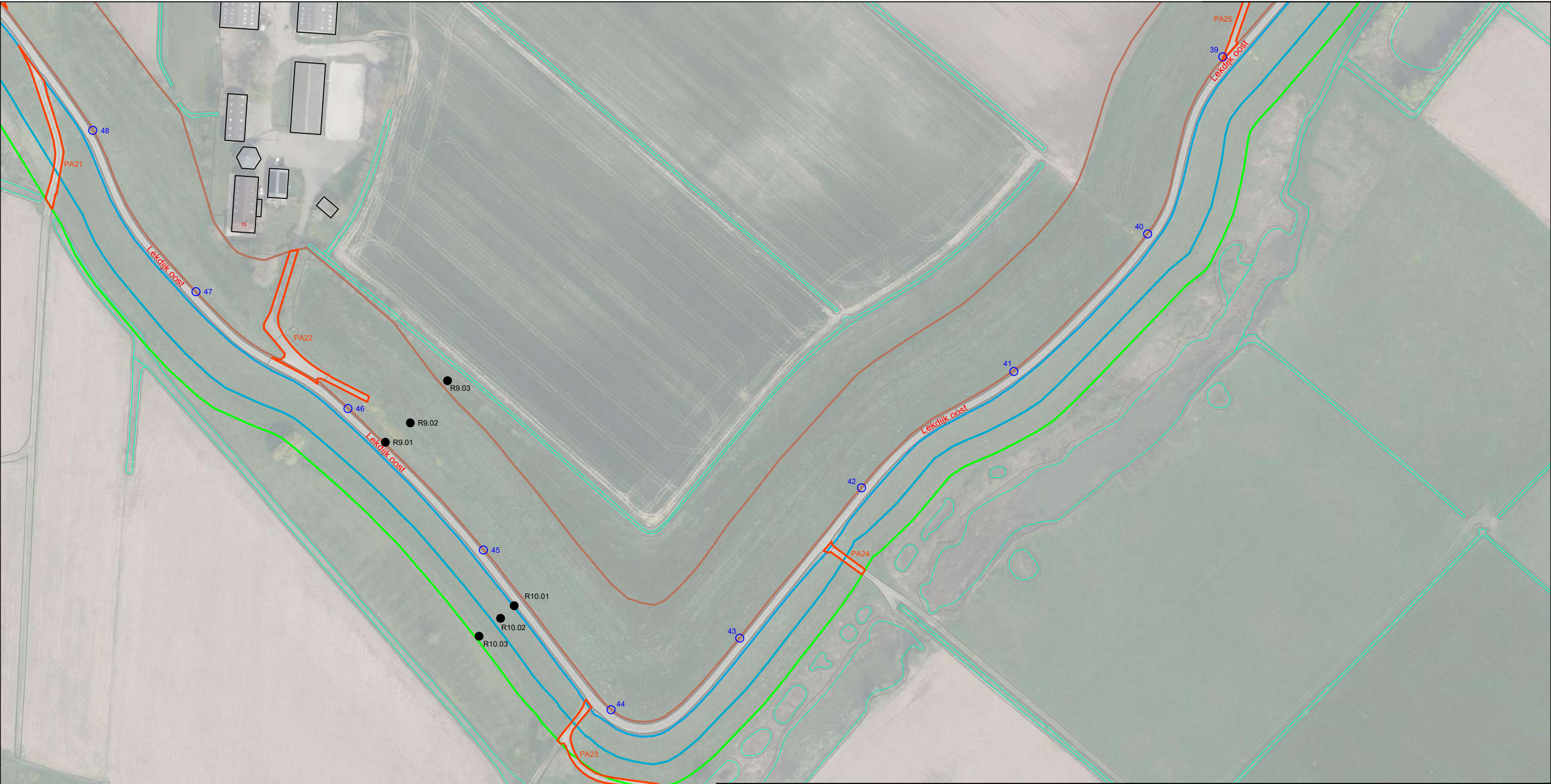
Projectnummer:	WAB018503Da	Tekenaar:	EPvH
Documentnaam:	WAB018503Da.dwg	Gezien door:	RvR
Bijlage:	2.5	Datum:	28 augustus 2024

Formaat:	A3
Schaal:	1:2.000



Orionweg 28
8938 AH
Leeuwarden
+3188 910 2000
www.wsp.com





LEGENDA

- Boring boorraai
- Dijkpaal
- Binnendijks (binnenkruin tot binnenteenlijn)
- Buitendijks (buitenkruin tot buitenteenlijn)
- Buitendijks werkstrook
- Paden en inritten

Opdrachtgever:
Waterschap Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden

Titel:
Situatietekening onderzoekslocatie

Locatie:
-

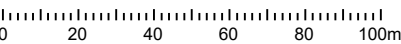
Adres:
Dijktraject Lekdijk Oost te Jaarsveld - Nieuwegein

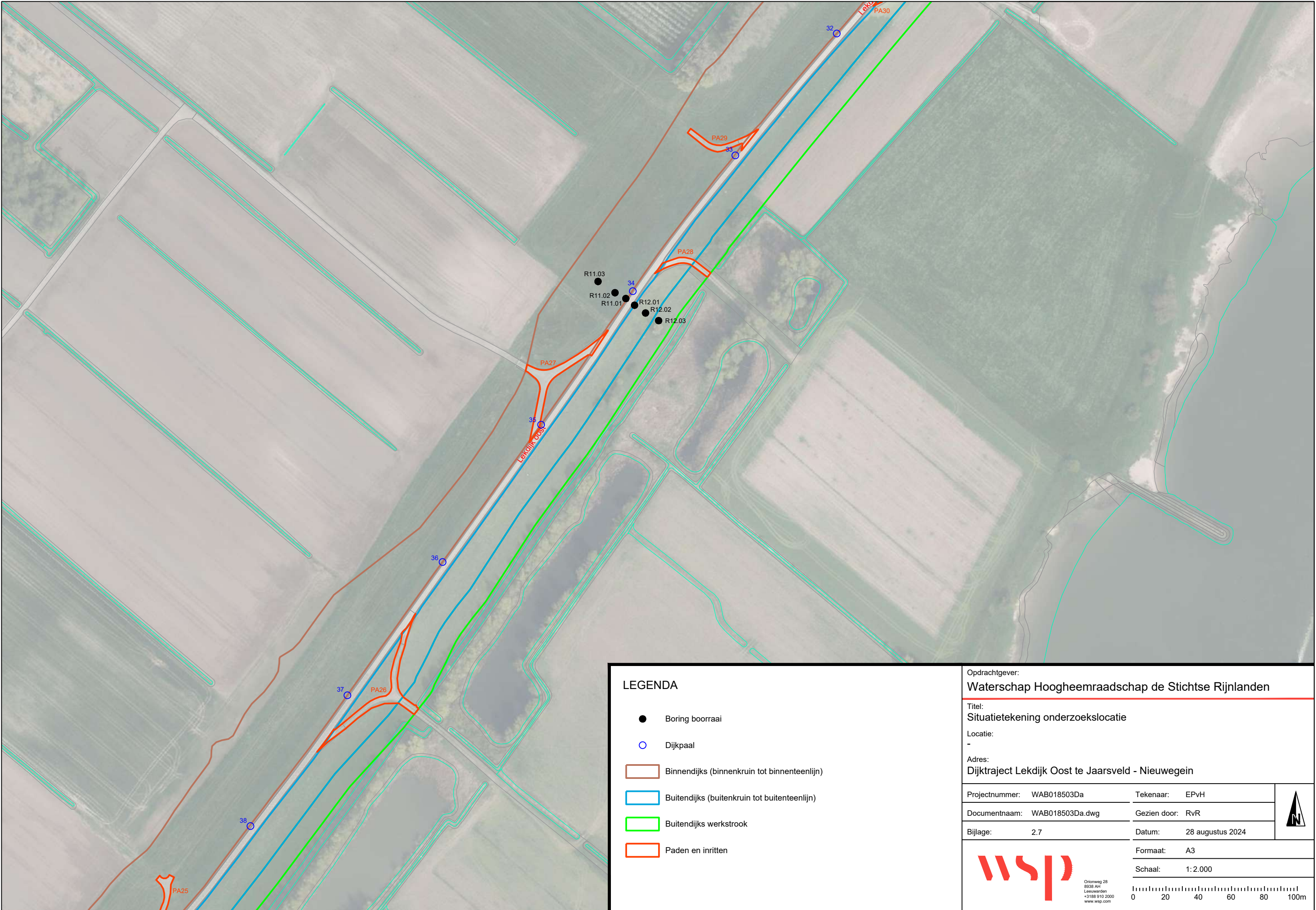
Projectnummer:	WAB018503Da	Tekenaar:	EPvH
Documentnaam:	WAB018503Da.dwg	Gezien door:	RvR
Bijlage:	2.6	Datum:	28 augustus 2024

Formaat:	A3
Schaal:	1:2.000



Orionweg 28
8938 AH
Lieuwearden
+3188 910 2000
www.wsp.com





LEGENDA

- Boring boorraai
- Dijkpaal
- ▭ Binnendijks (binnenkruin tot binnenteenlijn)
- ▭ Buitendijks (buitenkruin tot buitenteenlijn)
- ▭ Buitendijks werkstrook
- ▭ Paden en inritten

Opdrachtgever:
Waterschap Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden

Titel:
Situatietekening onderzoekslocatie

Locatie:
-

Adres:
Dijktraject Lekdijk Oost te Jaarsveld - Nieuwegein

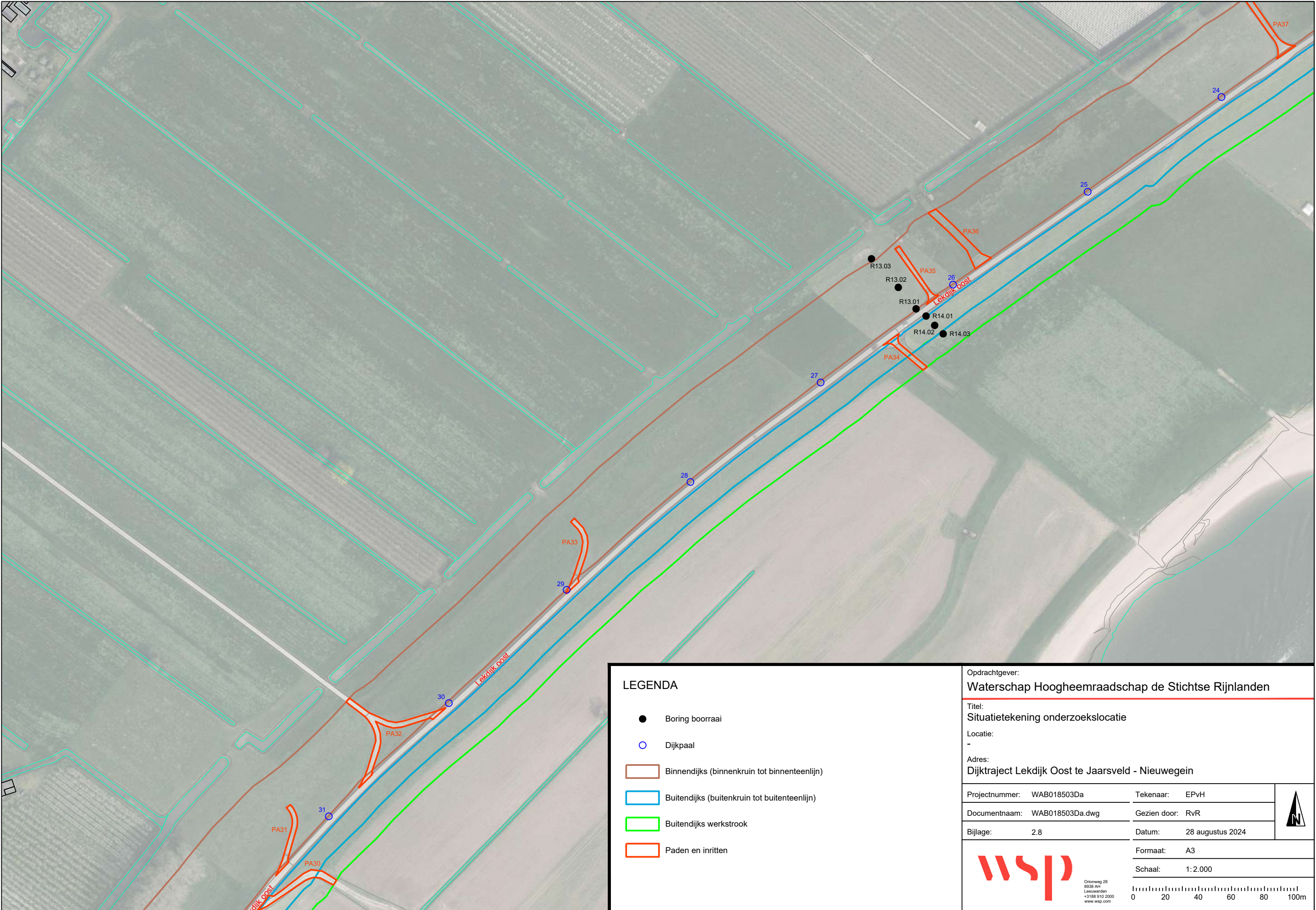
Projectnummer:	WAB018503Da	Tekenaar:	EPvH
Documentnaam:	WAB018503Da.dwg	Gezien door:	RvR
Bijlage:	2.7	Datum:	28 augustus 2024

Formaat:	A3
Schaal:	1:2.000



Orionweg 28
8938 AH
Leeuwarden
+3188 910 2000
www.wsp.com





LEGENDA

- Boring boorraai
- Dijkpaal
- ▬ Binnendijks (binnenkruin tot binnenteenlijn)
- ▬ Buitendijks (buitenkruin tot buitenteenlijn)
- ▬ Buitendijks werkstrook
- ▬ Paden en inritten

Opdrachtgever:
Waterschap Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden

Titel:
Situatietekening onderzoekslocatie

Locatie:
-

Adres:
Dijktraject Lekdijk Oost te Jaarsveld - Nieuwegein

Projectnummer: WAB018503Da

Tekenaar: EPvH

Documentnaam: WAB018503Da.dwg

Gezien door: RvR

Bijlage: 2.8

Datum: 28 augustus 2024

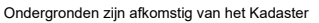


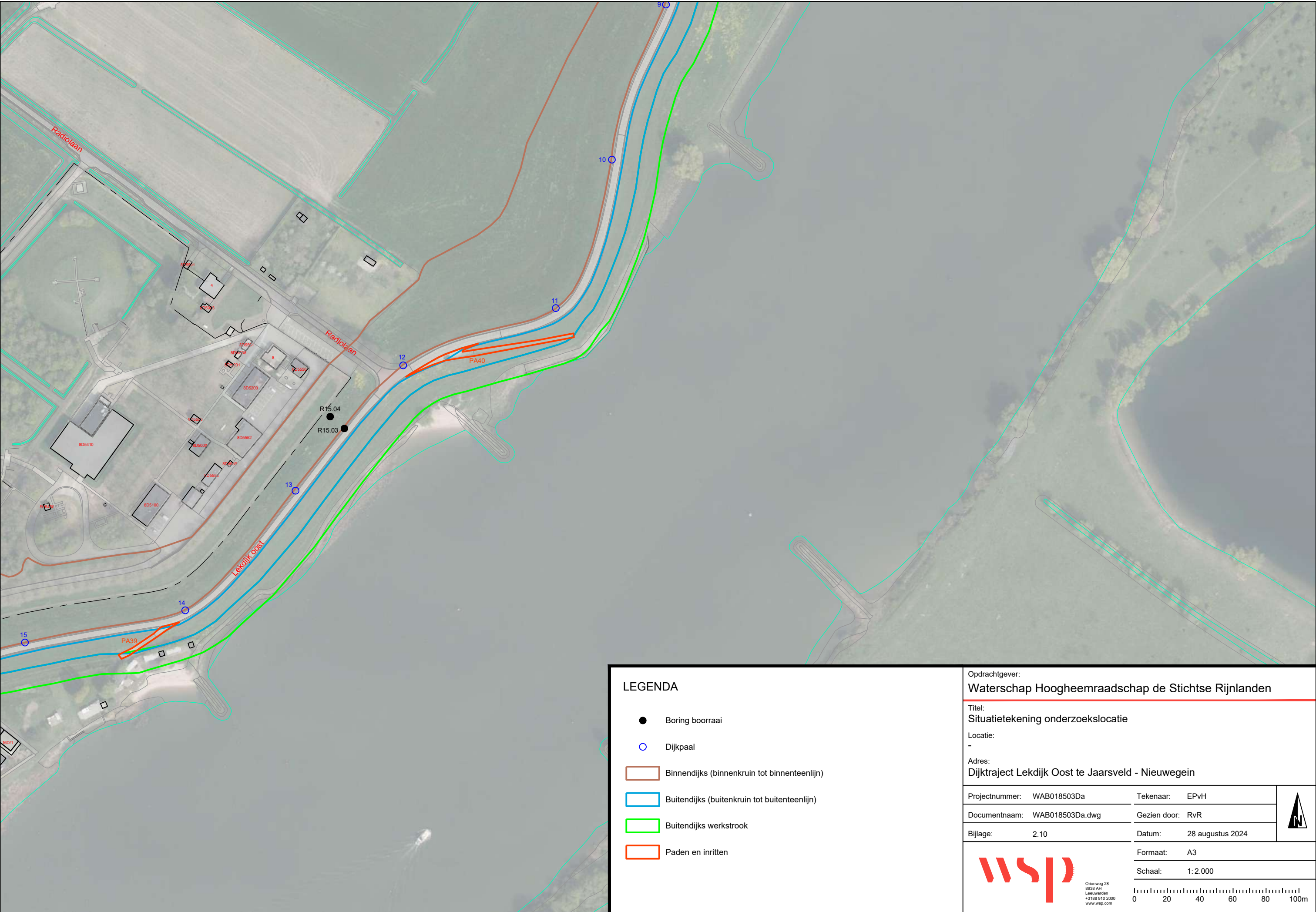
Orionweg 28
8938 AH
Leeuwarden
+3188 910 2000
www.wsp.com

Formaat: A3

Schaal: 1:2.000







LEGENDA

- Boring boorraai
- Dijkpaal
- ▭ Binnendijks (binnenkruin tot binnenteenlijn)
- ▭ Buitendijks (buitenkruin tot buitenteenlijn)
- ▭ Buitendijks werkstrook
- ▭ Paden en inritten

Opdrachtgever:
Waterschap Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden

Titel:
Situatietekening onderzoekslocatie

Locatie:
-

Adres:
Dijktraject Lekdijk Oost te Jaarsveld - Nieuwegein

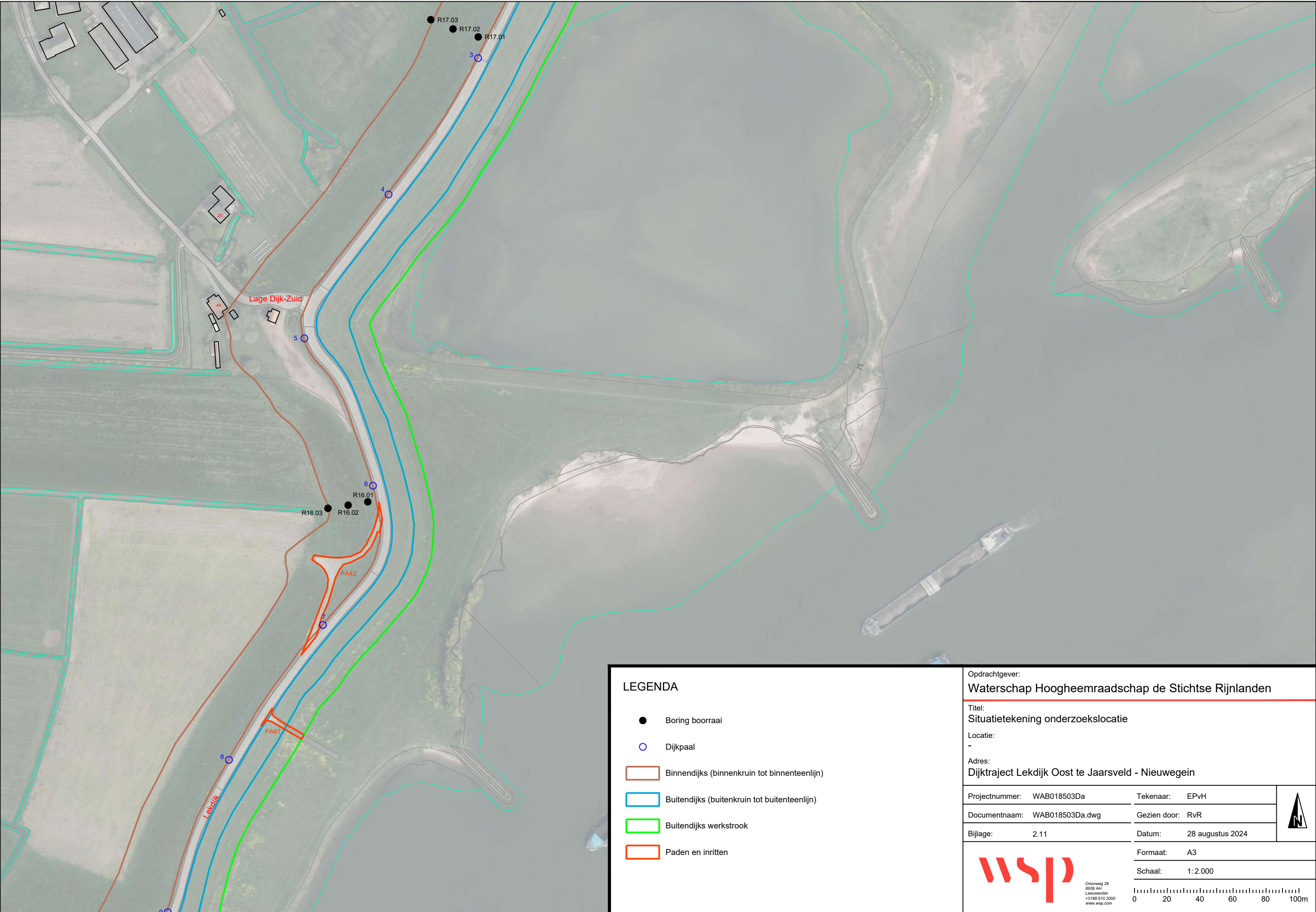
Projectnummer:	WAB018503Da	Tekenaar:	EPvH
Documentnaam:	WAB018503Da.dwg	Gezien door:	RvR
Bijlage:	2.10	Datum:	28 augustus 2024



Orionweg 28
8938 AH
Leeuwarden
+3188 910 2000
www.wsp.com

Formaat: A3
Schaal: 1:2.000





LEGENDA

- Boring boorraai
- Dijkpaal
- Binnendijks (binnenkruin tot binnenteenlijn)
- Buitendijks (buitenkruin tot buitenteenlijn)
- Buitendijks werkstrook
- Paden en inritten

Opdrachtgever:
Waterschap Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden

Titel:
Situatietekening onderzoekslocatie

Locatie:
-

Adres:
Dijktraject Lekdijk Oost te Jaarsveld - Nieuwegein

Projectnummer:	WAB018503Da	Tekenaar:	EPvH
Documentnaam:	WAB018503Da.dwg	Gezien door:	RvR
Bijlage:	2.11	Datum:	28 augustus 2024

Formaat:	A3
Schaal:	1:2.000



Orionweg 28
8938 AH
Leeuwarden
+3188 910 2000
www.wsp.com



