

**Bodemkwaliteitskaart
en lokale maximale waarden
dijkversterking Hansweert (PRJ1013H)**



Marmos Bodemmanagement

Opdrachtgever: waterschap Scheldestromen
Projectnummer: P21-06
Datum: 22 juni 2022

INHOUDSOPGAVE

1.	Inleiding	1
2.	Wettelijk kader	5
2.1	Besluit bodemkwaliteit en Regeling bodemkwaliteit	5
2.2	Het onderscheid tussen landbodem en waterbodem, c.q. tussen grond en baggerspecie	5
2.3	De generieke toepassingsnormen uit bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit	7
2.4	Het vaststellen van gebiedsspecifiek beleid	9
2.5	Richtlijn bodemkwaliteitskaarten	10
2.6	De nota's bodembeheer van de gemeente Kapelle en de gemeente Reimerswaal	11
2.7	Handelingskader voor PFAS versie december 2021	13
2.8	Regionale bodemkwaliteitskaart PFAS Bevelanden en Tholen	15
2.9	Overgangsrecht Omgevingswet	15
3.	De dijkversterking Hansweert	17
3.1	De noodzaak tot dijkversterking	17
3.2	Voorgenomen aanpak van de dijkversterking	17
4.	Bodemkwaliteitskaart	21
4.1	Gegevens uit bodemonderzoeken	21
4.1.1	In 2020 en 2021 uitgevoerde bodemonderzoeken	21
4.1.2	PFAS	25
4.1.3	NEN5740-parameters	28
4.1.4	Bestrijdingsmiddelen (OCB's)	28
4.1.5	Chloride	29
4.2	Zones bodemkwaliteitskaart Hansweert	29
4.2.1	PFAS	29
4.2.2	NEN5740-parameters	31
5.	Lokale maximale waarden (LMW)	34
5.1	Grondstromenmatrix	34
5.2	Lokale maximale waarden PFAS	35
5.3	Lokale maximale waarden voor de NEN5740-parameters	37
5.4	Verantwoording van de LMW op basis van risico's	37
	Literatuur	41

BIJLAGEN

Bijlage 1:	Begrenzing bodemkwaliteitskaart
Bijlage 2A:	Statistische kengetallen zone PFAS dijk langs Westerschelde en aangrenzende landbodem
Bijlage 2B:	Statistische kengetallen zone PFAS kanaalzone en slibdepot
Bijlage 3A:	Statistische kengetallen (NEN5740-stoffen + chloride) zone dijklichaam langs Westerschelde
Bijlage 3B:	Statistische kengetallen (NEN5740-stoffen + chloride) zone dijklichaam kanaalzone
Bijlage 3C:	Statistische kengetallen (NEN5740-stoffen) zone voormalig slibdepot
Bijlage 4:	Bodemkwaliteitskaart PFAS
Bijlage 5:	Bodemkwaliteitskaart NEN5740-stoffen
Bijlage 6:	Toepassingskaart
Bijlage 7:	Grondstromenmatrix

1 INLEIDING

Aanleiding: verhoogde PFAS-gehalten bij dijkversterking Hansweert

Sinds 2017 gelden nieuwe landelijke normen voor waterveiligheid. De waterkering bij Hansweert voldoet niet aan deze nieuwe eisen. Daarom wordt hier in de komende jaren een dijkversterking uitgevoerd in het kader van het nationale Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), met de projectcode PRJ1013H.

De dijkversterking Hansweert betreft een dijktraject van ruim 5 kilometer dat deels in de gemeente Kapelle en deels in de gemeente Reimerswaal ligt. Aan de westkant begint de dijkversterking bij de Willem Annapolder, circa 500 meter ten zuidwesten van de dijkopgang van de Langeweg (ongeveer ter hoogte van de strekdam). Aan de oostkant loopt de dijkversterking tot aan het sluizencomplex in Hansweert.

Bij de dijkversterking wordt de huidige kleibedekking ontgraven om de zandkern van de dijk te vergroten (verhogen). De meeste klei is civieltechnisch geschikt (voldoende erosiebestendig) om vervolgens weer opnieuw te worden toegepast als kleibedekking.

Bij het toepassen van grond gelden verder milieu-hygiënische normen en regels, op grond van het Besluit bodemkwaliteit en de bijbehorende Regeling bodemkwaliteit.

Zowel de gemeente Kapelle als de gemeente Reimerswaal hebben in 2012 al gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten en nota's bodembeheer vastgesteld, voor de stoffen uit het standaardpakket uit NEN5740 en een aantal bestrijdingsmiddelen (DDT). Voor PFAS is in 2020 een regionale bodemkwaliteitskaart voor de Bevelanden en Tholen gemaakt, inclusief lokale normen voor PFAS.

Bij de voorbereidende onderzoeken ten behoeve van de dijkversterking zijn over het hele dijktraject verhoogde gehalten PFAS aangetroffen, zowel in de dijk zelf als in de landbodem direct langs de dijk.

De PFAS-gehalten in en langs de dijk voldoen niet aan de waarden die zijn vastgelegd in de regionale bodemkwaliteitskaart. Deze verhoogde PFAS-gehalten vormen de aanleiding om ten behoeve van de dijkversterking voorliggende projectspecifieke bodemkwaliteitskaart op te stellen, inclusief lokale normen voor PFAS (lokale maximale waarden, LMW).

Zonder voorliggende bodemkwaliteitskaart zou civieltechnisch geschikte klei moeten worden afgevoerd en zou meer nieuwe klei naar het gebied moeten worden aangevoerd, met meer overlast en milieubelasting door transportbewegingen.

Daarnaast wordt met deze bodemkwaliteitskaart op onderzoekskosten bespaard, omdat niet voor elke partij klei een afzonderlijke partijkeuring hoeft te worden uitgevoerd om deze een paar honderd meter verderop op vergelijkbare wijze weer toe te passen.

Begrenzing bodemkwaliteitskaart dijkversterking Hansweert

De begrenzing van het projectgebied waarop deze bodemkwaliteitskaart betrekking heeft is weergegeven in bijlage 1.

Naast de dijkversterking zelf is ook een aangrenzend (sport)park in het dorp Hansweert opgenomen in het projectgebied omdat daar (mogelijk) herinrichting plaatsvindt in samenhang met de werkzaamheden voor de dijkversterking. Dit gebied wordt in het project aangeduid als de parkzone.

Verder is het voormalig slibdepot aan de zuidkant van Hansweert meegenomen in deze bodemkwaliteitskaart.

Zones bodemkwaliteitskaart Hansweert in aanvulling op zones uit gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten

PFAS

In het hele projectgebied van de dijkversterking zijn gehalten PFOS gemeten die hoger zijn dan de toepassingswaarden voor wonen en industrie uit het Handelingskader voor PFAS (versie december 2021 en eerdere versies van het tijdelijk handelingskader voor PFAS).

Op basis van de gemeten gehalten is het projectgebied voor PFAS onderverdeeld in 2 zones (zie kaart in bijlage 4):

- Zone PFAS dijk langs Westerschelde en aangrenzende landbodem
- Zone PFAS kanaalzone en slibdepot

In beide zones is het gemiddelde gehalte PFOS hoger dan de toepassingswaarden voor wonen en industrie uit het Handelingskader. De gehalten PFAS zijn het hoogst in het gedeelte langs de Westerschelde, zowel in het dijklichaam als in de aangrenzende landbodem. De hoogst gemeten waarde voor PFOS uit de in 2020 en 2021 uitgevoerde bodemonderzoeken bedraagt hier 56 µg/kgds.

Verder zijn de gehalten PFOA in de zone 'dijk langs Westerschelde en aangrenzende landbodem' gemiddeld hoger dan de landelijke Achtergrondwaarden.

NEN5740-stoffen

Verder bevat deze bodemkwaliteitskaart 3 zones voor de stoffen uit het standaard stoffenpakket uit NEN5740, in aanvulling op de zones uit de in 2012 vastgestelde gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten (zie kaart in bijlage 5):

- dijklichaam langs Westerschelde (kwaliteitsklasse Wonen)
- dijklichaam kanaalzone (kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde)
- voormalig slibdepot (kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde)

Lokale maximale waarden

In de grondstromenmatrix (bijkage 7) is weergegeven tussen welke gebieden grondverzet mogelijk is op basis van de bodemkwaliteitskaart.

PFAS

Om grondverzet binnen het projectgebied mogelijk te maken worden voor PFAS de volgende lokale maximale waarden (LMW) vastgesteld:

zone	onderdeel	som PFOS	Som PFOA	overige PFAS
Dijk langs Westerschelde en aangrenzende land-bodem	toekomstig dijklichaam (*)	36 µg/kgds	10 µg/kgds	1,4 µg/kgds
	parkzone, incl. steunberm	15 µg/kgds	7 µg/kgds	1,4 µg/kgds
	overig achterland	36 µg/kgds	10 µg/kgds	1,4 µg/kgds
Kanaalzone en slibdepot	hele zone	15 µg/kgds	7 µg/kgds	1,4 µg/kgds

(*) met uitzondering van de steunberm (vanaf de rand van de toekomstige weg) ter hoogte van de parkzone.

Deze LMW gelden voor het hele projectgebied zoals weergegeven in bijlage 1:

- voor het dijklichaam;
- voor overig grondverzet tot een diepte van maximaal 1 m-mv.

Deze LMW gelden nadrukkelijk alleen voor grondverzet binnen het projectgebied en niet voor zand en klei dat van elders wordt aangevoerd.

NEN5740-stoffen

Voor de NEN5740-parameters worden als LMW vastgesteld de Maximale waarden voor wonen uit bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit.

Deze LMW gelden voor het hele projectgebied zoals weergegeven in bijlage 1:

- voor het dijklichaam;
- voor overig grondverzet tot een diepte van maximaal 2 m-mv.

Deze LMW gelden voor grondverzet binnen het projectgebied en voor grond die van elders binnen dezelfde gemeente wordt aangevoerd.

Bestuurlijke vaststelling

De bodemkwaliteitskaart en de LMW moeten bestuurlijk worden vastgesteld door de overheden die bevoegd gezag zijn voor het Besluit bodemkwaliteit:

- gemeente Kapelle;
- gemeente Reimerswaal;
- Rijkswaterstaat (voor de buitenzijde van de dijk)

Het vaststellen van de LMW geldt in de terminologie van het Besluit bodemkwaliteit als gebiedsspecifiek beleid. Voor het vaststellen van gebiedsspecifiek beleid dient men de openbare voorbereidingsprocedure conform afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht te volgen (o.a. 6 weken ter inzage leggen voor inspraak).

Het ontwerp heeft ter inzage gelegen in de volgende periode:

- 9 maart t/m 19 april 2022 (gemeente Kapelle en gemeente Reimerswaal)
- 24 maart t/m 4 mei 2022 (Rijkswaterstaat)

In deze periode zijn geen zienswijzen ingediend.

2 WETTELIJK KADER

2.1 Besluit bodemkwaliteit en Regeling bodemkwaliteit

Het Besluit bodemkwaliteit (lit. 1) en de bijbehorende Regeling bodemkwaliteit (lit. 2) zijn in 2008 in werking getreden. Deze vormen het wettelijke kader voor hergebruik van bouwstoffen, grond en baggerspecie.

Het Besluit bodemkwaliteit kent verschillende normen voor toepassingen van grond en bagger op de landbodem en toepassingen in oppervlaktewaterlichamen. De verschillende normen per stof zijn opgenomen in Bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit.

Juridisch ligt de grens tussen landbodem en waterbodem op de buitenkruin van de dijk. Hierdoor zijn bij de dijkversterking zowel de gemeenten Reimerswaal en Kapelle als Rijkswaterstaat bevoegd gezag voor het Besluit bodemkwaliteit.

Het Besluit bodemkwaliteit bevat de mogelijkheid om op grond van de lokale situatie gebiedsspecifiek beleid vast te stellen, in afwijking van de generieke normen uit bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit. Zowel de gemeente Kapelle als de gemeente Reimerswaal hebben in hun nota's bodembeheer gebiedsspecifiek beleid opgenomen voor bestrijdingsmiddelen (o.a. DDT) en voor de stoffen uit het standaardpakket van NEN5740.

Voor PFAS zijn nog geen normen vastgelegd in landelijke regelgeving, zodat het lokale bevoegd gezag hier zelf invulling aan moet geven (in het kader van de zorgplicht).

Dit hoofdstuk bevat achtereenvolgens een toelichting op:

- de juridische grens tussen land- en waterbodem en tussen grond en baggerspecie (paragraaf 2.2);
- de generieke normen uit bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit (paragraaf 2.3);
- het vaststellen van gebiedsspecifiek beleid (paragraaf 2.4);
- de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (paragraaf 2.5);
- de nota's bodembeheer van de gemeente Kapelle en van de gemeente Reimerswaal (paragraaf 2.6);
- het landelijke Handelingskader voor PFAS (paragraaf 2.7);
- de regionale bodemkwaliteitskaart PFAS Bevelanden en Tholen Paragraaf 2.8);
- overgangsrecht Omgevingswet.

2.2 Het onderscheid tussen landbodem en waterbodem, c.q. tussen grond en baggerspecie

Waterbeheerder bevoegd gezag bij toepassingen in oppervlaktewaterlichamen

Op grond van artikel 3 van het Besluit bodemkwaliteit is voor toepassingen van grond en bagger in oppervlaktewaterlichamen de beheerder het bevoegd gezag. Bijlage II van de Waterregeling (lit. 3) bevat kaarten met de begrenzing van de oppervlaktewaterlichamen waar het Rijk de waterkwaliteitsbeheerder is en in het verlengde daarvan het bevoegd gezag is voor het Besluit bodemkwaliteit. Verder vermeldt de Waterregeling dat bij de Noordzee de grens van het oppervlaktewaterlichaam wordt gevormd door de

buitenkruinlijn van de primaire waterkering¹. In kaartblad 087 van voornoemde bijlage van de Waterregeling is de grens voor het beheer van de waterkwaliteit ter plaatse van de dijkversterking Hansweert ingetekend op de huidige buitenkruinlijn.

NB. Tijdens de werkzaamheden verschuift de buitenkruinlijn landinwaarts. De begrenzing van het oppervlaktewaterlichaam van de Westerschelde wordt pas na afronding van de dijkversterking aangepast. Met andere woorden: het is een statische grens die niet mee schuift gedurende de werkzaamheden.



Voormalig slibdepot aan de zuidkant van Hansweert: droger oevergebied, gemeente bevoegd gezag

Het voormalige slibdepot aan de zuidkant van Hansweert is in voornoemd kaartblad aangemerkt als 'droger oevergebied'. Voor drogere oevergebieden is in principe de gemeente het bevoegd gezag Besluit bodemkwaliteit (Bbk). Een toelichting op de website van Bodem+ vermeldt hierover: *In het hele Bbk moet de term oppervlaktewaterlichaam in het licht van artikel 6.2 lid 3 Waterwet worden gelezen: de term oppervlaktewaterlichaam omvat uitsluitend de bodem en oever van dat lichaam en niet de drogere oevergebieden. Deze drogere oevergebieden worden voor de toepassing van het Bbk namelijk beschouwd als zijnde landbodem, omdat deze gebieden niet vaak onder water staan. Op grond van artikel 3.1 of 3.2 Waterwet aangewezen zogenaamde "drogere oevergebieden" binnen oppervlaktewaterlichamen is dus niet de waterbeheerder bevoegd gezag Bbk, maar B&W van de betrokken gemeenten.*

¹ Artikel 3.4 van de Waterregeling vermeldt: de duinvoet, of wanneer geen duinvoet aanwezig is de buitenkruinlijn van de primaire waterkering.

NB. Bij de invoering van de Omgevingswet komen de drogere oevergebieden te vervallen. Ook in bijlage III van de Omgevingsregeling (lit. 4) valt het voormalig slibdepot buiten het oppervlaktelichaam waarvoor het Rijk verantwoordelijk is voor het beheer van de waterkwaliteit.

Buitenzijde dijk: Juridisch onderdeel van het oppervlaktewaterlichaam, dus baggerspecie

De buitenzijde van de dijk is tot de kruin van de dijk onderdeel van de oppervlaktewaterlichamen Westerschelde en Kanaal door Zuid-Beveland. Juridisch wordt de buitenzijde van de dijk daarom niet als landbodem maar waterbodem aangemerkt. Klei die uit de buitenzijde van de dijk wordt ontgraven valt volgens het Besluit bodemkwaliteit onder de definitie van baggerspecie, met bijbehorende regels en normen. Klei uit de rest van de dijk valt juridisch onder de noemer grond.

In dit geval wordt onder baggerspecie dus juridisch niet hetzelfde verstaan als wat in het normale spraakgebruik gebruikelijk is. In het normale spraakgebruik wordt baggerspecie gezien als materiaal dat is gesedimenteerd in oppervlaktewater.

2.3 De generieke toepassingsnormen uit bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit

Zoals hiervoor al opgemerkt bevat bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit verschillende normen voor toepassingen van grond of bagger op de landbodem en in oppervlaktewater. In deze paragraaf wordt alleen ingegaan op de normen die van belang zijn bij de dijkversterking Hansweert.

Normen voor toepassingen op de landbodem

In de Regeling bodemkwaliteit zijn de landelijke Achtergrondwaarden vastgelegd. Deze gelden als toetsingskader om te bepalen of grond "schoon" is. Wettelijk gezien mogen geen strengere normen worden gesteld dan de Achtergrondwaarden.

Het Besluit bodemkwaliteit relateert het beleid voor het toepassen van grond en bagger aan zowel de functie als de kwaliteit van de ontvangende bodem. Daartoe zijn de bodemfunctieklassen 'Wonen' en 'Industrie' geïntroduceerd. Daarnaast zijn er bodemkwaliteitsklassen 'Wonen' en 'Industrie' met bijbehorende maximale waarden. Dit wordt geïllustreerd in figuur 1 op de volgende pagina.

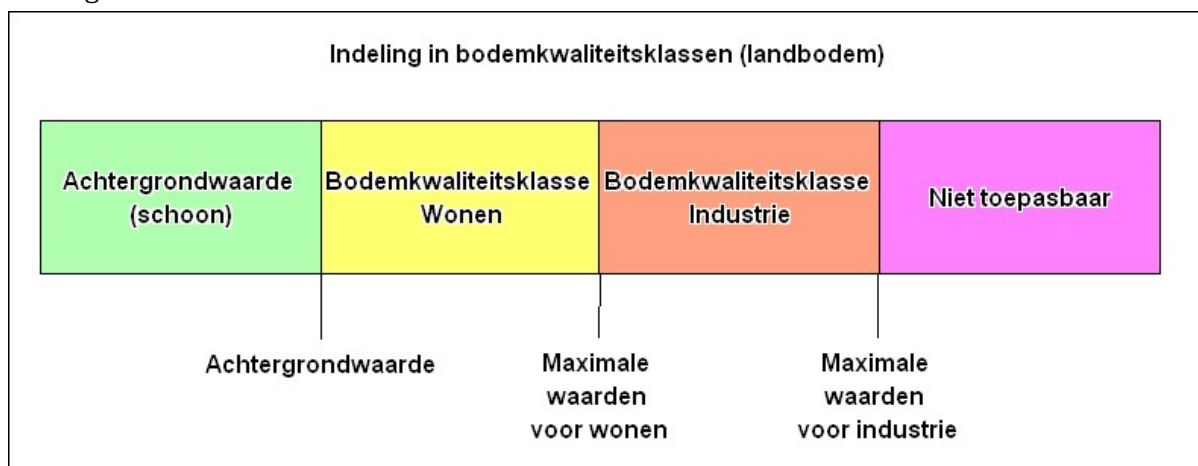
Voor toepassingen op de landbodem gelden derhalve de volgende normen:

- Achtergrondwaarde (AW)
- Maximale waarden voor wonen (Max_{WONEN})
- Maximale waarden voor industrie ($Max_{INDUSTRIE}$)

Voor de meeste stoffen is $Max_{INDUSTRIE}$ gelijk aan de interventiewaarde. Met name voor veel organische verbindingen waaronder minerale olie, PCB's en diverse bestrijdingsmiddelen is $Max_{INDUSTRIE}$ lager dan de interventiewaarde.

In de Regeling bodemkwaliteit zijn voor de Achtergrondwaarden en de 'Maximale waarden voor wonen' (Max_{WONEN}) toetsingsregels opgenomen, waarbij een beperkt aantal stoffen in geringe mate de norm mag overschrijden (zie paragraaf 2.2 in de beide gemeentelijke nota's bodembeheer voor verdere toelichting).

Indeling in bodemkwaliteitsklassen:



In het Besluit bodemkwaliteit zijn generieke regels opgenomen, waarbij de normen voor het op de landbodem toepassen van grond en bagger afhankelijk zijn van zowel de kwaliteit als de functie van de ontvangende bodem.

De strengste is daarbij (in het generieke beleid) maatgevend:

Bodemkwaliteitsklasse ontvangende bodem	Bodemfunctieklasse ontvangende bodem	Generieke toepassingseis
Achtergrondwaarde	Overig	Achtergrondwaarde
Achtergrondwaarde	Wonen	Achtergrondwaarde
Achtergrondwaarde	Industrie	Achtergrondwaarde
Wonen	Overig	Achtergrondwaarde
Wonen	Wonen	Max _{WONEN}
Wonen	Industrie	Max _{WONEN}
Industrie	Overig	Achtergrondwaarde
Industrie	Wonen	Max _{WONEN}
Industrie	Industrie	Max _{INDUSTRIE}

NB. Voor het verspreiden van baggerspecie op aan dezelfde watergang grenzende percelen geldt een apart normenkader. Hierbij wordt niet getoetst aan de bodemkwaliteitsklasse of bodemfunctieklasse van de ontvangende bodem.

Normen voor toepassingen in oppervlaktewater

Voor toepassingen aan de buitenzijde van de dijk gelden de normen voor toepassingen in oppervlaktewater. Bij toepassingen in oppervlaktewater wordt onderscheid gemaakt tussen kwaliteitsklasse A en kwaliteitsklasse B. Daarbij wordt geen rekening gehouden met de functie van de ontvangende bodem.

Bodemkwaliteitsklasse ontvangende bodem	Generieke toepassingseis
Klasse A	Klasse A
Klasse B	Klasse B

Voor een aantal stoffen is de Maximale waarde kwaliteitsklasse B hoger dan de Maximale waarde voor industrie die bij toepassingen op de landbodem wordt gehanteerd. Bij die stoffen geldt voor het toepassen van grond in oppervlaktewater $Max_{INDUSTRIE}$ in plaats van de Maximale waarde kwaliteitsklasse B.

2.4 Het vaststellen van gebiedsspecifiek beleid

Binnen bepaalde grenzen en randvoorwaarden mogen gemeenten besluiten om af te wijken van het 'generieke beleid' en voor een deel van hun grondgebied een strenger of juist minder streng beleid voeren. De gemeenteraad stelt dan 'Lokale Maximale Waarden' (LMW) vast. In dat geval spreekt het Besluit bodemkwaliteit van 'gebiedsspecifiek beleid'. Hetzelfde geldt voor waterbeheerders die voor (een deel van) hun beheergebied gebiedsspecifiek beleid kunnen vaststellen. Voor rijkswateren wordt gebiedsspecifiek beleid vastgesteld door de Minister.

Uitgangspunt is hierbij dat tenminste sprake moet zijn van standstill op gebiedsniveau. Standstill op gebiedsniveau houdt in dat verhoogde LMW alleen gelden voor grond en bagger die afkomstig is uit het eigen bodembeheergebied. Meerdere bestuursorganen kunnen gezamenlijk één bodembeheergebied vormen.

Het gebiedsspecifiek beleid moet worden onderbouwd op basis van o.a. de milieu-hygiënische risico's. Verder is bij gebiedsspecifiek beleid een bodemkwaliteitskaart verplicht.

Voorwaarden voor gebiedsspecifiek beleid

Een besluit om gebiedsspecifiek beleid te voeren bevat volgens artikel 47 van het Besluit bodemkwaliteit:

- Een bodemkwaliteitskaart (inclusief begrenzing van het bodembeheergebied en de kwaliteit van de bodem) en een kaart met de functies van de bodem;
- De Lokale maximale waarden (LMW);
- Een motivering aan de hand van de LMW in relatie tot de kwaliteit van de bodem, de maatschappelijke noodzaak van die waarden en een beschrijving van de gevolgen voor de bodemkwaliteit in het beheergebied. Laatstgenoemde beschrijving vindt in het algemeen plaats met behulp van de risicotoolbox.

Overige voorwaarden:

- Er wordt uitgegaan van standstill op het niveau van een bodembeheergebied. Met andere woorden: in de Nota bodembeheer wordt het herkomstgebied van grond en bagger vastgelegd waarvoor de LMW gelden.
Het Besluit bodemkwaliteit definieert een bodembeheergebied als: een aaneengesloten door het bestuursorgaan afgebakend deel van de oppervlakte van een of meer gemeenten of het

- beheergebied van één of meer waterbeheerders. Hogere LMW dan de generieke toepassingsnormen gelden dus alleen voor grond en bagger die afkomstig is uit het herkomstgebied dat is vastgesteld als bodembeheergebied;
- Hogere LMW dan de Maximale waarden voor industrie, respectievelijk de Maximale waarden voor klasse B voor het toepassen van baggerspecie in oppervlaktewater, zijn alleen toegestaan onder de volgende voorwaarden:
 - de LMW komen overeen met de al in het bodembeheergebied aanwezige kwaliteit van de bodem als gevolg van diffuse verontreiniging
 - de LMW overschrijden niet de waarden waarbij sprake is van een spoedeisende verontreiniging;
 - Het besluit om gebiedsspecifiek beleid te voeren wordt voorbereid conform afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht en staat open voor beroep bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.
 - Binnen 10 jaar wordt overwogen of het besluit tot gebiedsspecifiek beleid aanpassing behoeft.

2.5 Richtlijn bodemkwaliteitskaarten

Bodemkwaliteitskaarten dienen te worden opgesteld conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 5) en bijlage M van de Regeling bodemkwaliteit.

Bijlage M van de Regeling bodemkwaliteit vormt vooral een samenvatting van hetgeen uitgebreider is beschreven in de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten. Bijlage M bevat voor het opstellen van de kaart geen aanvullende voorschriften die niet zijn opgenomen in de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten.

De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten beschrijft het opstellen van een bodemkwaliteitskaart aan de hand van acht procesmatige stappen:

1. definitiefase, programma van eisen
2. identificatie van onderscheidende kenmerken
3. voorbereiden beschikbare informatie
4. indelen beheergebied in deelgebieden
5. evaluatie gebiedsindeling op basis van beschikbare informatie
6. verzamelen van aanvullende informatie
7. karakteriseren van de bodemkwaliteit per bodemkwaliteitszone
8. resultaten weergeven in (water)bodemkwaliteitskaart

Over de status van deze acht stappen schrijft de Richtlijn, dat het in de praktijk niet noodzakelijk is om het stappenplan één op één te volgen maar dat het wel noodzakelijk is dat de elementen hiervan terugkomen in de eigen werkwijze.

In de Regeling bodemkwaliteit is vastgelegd, dat in een bodemkwaliteitskaart tenminste de stoffen worden opgenomen uit het standaardpakket uit de NEN5740 (lit. 6). Dit geldt voor zowel bodemkwaliteitskaarten van de landbodem als van de waterbodem (hoewel NEN5740 een norm is die alleen betrekking heeft op bodemonderzoek van de landbodem).

De algemene werkwijze bij het opstellen van een bodemkwaliteitskaart komt op het volgende neer:

In een bodemkwaliteitskaart wordt een gebied ingedeeld in één of meer zones met een milieu-hygiënisch vergelijkbare algemene bodemkwaliteit. Gebieden met eenzelfde historie hebben in het algemeen een vergelijkbare diffuse bodemkwaliteit. Dit betekent dat de indeling in zones gebeurt op basis van algemene historische gegevens (onderscheidende kenmerken) zoals bodemopbouw, (voormalig) landgebruik en ouderdom van woonwijken en bedrijfsterreinen.

Vervolgens worden de analyseresultaten van binnen de zones uitgevoerde bodemonderzoeken geanalyseerd. Per zone worden verschillende statistische kengetallen berekend voor verschillende stoffen. Op basis van deze berekeningen en het ruimtelijke patroon van de waarnemingen wordt de zone-indeling getoetst en zo nodig bijgesteld. Er wordt gekeken welke analyseresultaten niet representatief zijn voor de algemene zonekwaliteit, zodat deze gegevens als uitbijters buiten de dataset van de zoneringsberekeningen worden gelaten. De uiteindelijke indeling in zones is dus een combinatie van historische informatie en statistische bewerkingen.

Volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten worden de zones geclassificeerd op basis van het rekenkundig gemiddelde.

2.6 De nota's bodembeheer van de gemeente Kapelle en de gemeente Reimerswaal

Zowel de gemeente Kapelle als de gemeente Reimerswaal beschikken al over een gemeentelijke bodemkwaliteitskaart en een gemeentelijke nota bodembeheer (lit. 7 t/m 10). Deze zijn vastgesteld door de gemeenteraad op 14 februari 2012 (Kapelle) respectievelijk 18 december 2012 (Reimerswaal).

In beide gemeenten bevat de bodemkwaliteitskaart:

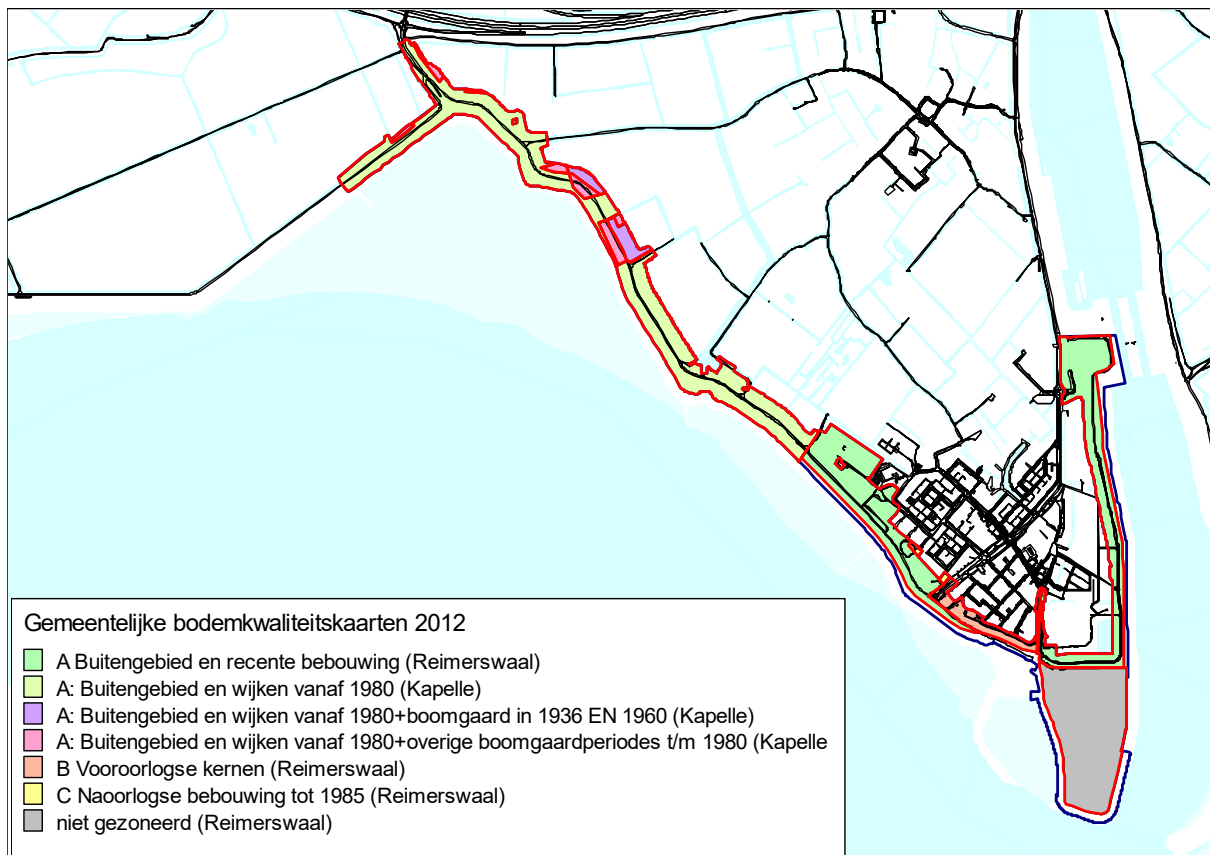
- een zone-indeling op basis van de parameters uit het NEN5740-stoffenpakket, gebaseerd op de bebouwingsgeschiedenis;
- voor de bestrijdingsmiddelen DDD, DDE, DDT en drins een zone-indeling gebaseerd op boomgaardperiodes.

Binnen het projectgebied van de dijkversterking Hansweert bevatten de gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten de volgende zones:

Zonenaam	Kwaliteitsklasse bovengrond NEN-5740-parameters	Kwaliteitsklasse bovengrond Bestrijdingsmiddelen
Gemeente Kapelle (lit. 7)		
A: Buitengebied en wijken vanaf 1980	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde
A: Buitengebied en wijken vanaf 1980 + boomgaard in 1936+1980	Achtergrondwaarde	Voldoet niet aan klasse industrie
A: Buitengebied en wijken vanaf 1980 + overige boomgaardperiodes t/m 1980	Achtergrondwaarde	Klasse industrie
Gemeente Reimerswaal (lit. 8)		
A: Buitengebied en recente bebouwing	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde
B: Vooroorlogse kernen	Klasse industrie	Achtergrondwaarde
C: Naoorlogse bebouwing tot 1985	Klasse Wonen	Achtergrondwaarde
Niet gezoneerd	n.v.t.	n.v.t.

Bovenstaande tabel vermeldt de kwaliteitsklasse van de bovengrond (het dieptetraject 0-0,5 m-mv). De ondergrond heeft een vergelijkbare of betere kwaliteit.

Opgemerkt wordt, dat de voormalige boomgaarden in 2002 zijn ingetekend op basis van papieren topografische kaarten. Wanneer diep ingezoomd wordt is de begrenzing van de voormalige boomgaarden niet op de meter nauwkeurig. De jaartallen in de zonenamen hebben betrekking op de jaren van verkenning van de topografische kaarten waarop de inventarisatie van de oude boomgaarden gebaseerd is.



LMW Nota bodembeheer Kapelle 2012

Paragraaf 4.5 van de nota bodembeheer van de gemeente Kapelle (lit. 9) bevat Lokale maximale waarden (LMW) voor DDD, DDE en DDT.

Binnen een deel van het projectgebied van de dijkversterking Hansweert gelden de volgende LMW²:

- DDD: Max_{wonen} (0,84 mg/kgds)
- DDE: 0,75 mg/kgds
- DDT: 0,65 mg/kgds

Deze LMW gelden alleen voor grond en bagger afkomstig uit de gemeente Kapelle.

² De vermelde gehalten betreffen de waarden voor standaardbodem (organische stof=10%)

Voor de NEN5740-parameters gelden in het projectgebied de Achtergrondwaarden als toepassingsnorm.

LMW Nota bodembeheer Reimerswaal 2012

In de nota bodembeheer van de gemeente Reimerswaal (lit. 10) zijn de toepassingsnormen gekoppeld aan de bodemfunctieklassen uit de bodemfunctiekaart.

Het grootste deel van het projectgebied van de dijkversterking is ingedeeld in bodemfunctie wonen. De huidige zeedijk, het voormalig slibdepot aan de zuidkant van Hansweert en het noordelijke deel van de kanaalzone zijn ingedeeld in de bodemfunctie overig.

Voor grond en bagger afkomstig uit de gemeente Reimerswaal gelden in het gedeelte met functie wonen de volgende LMW³:

- NEN5740-parameters (aangevuld met chroom en arseen): Max_{WONEN}
- DDD: Max_{WONEN} (0,84 mg/kgds)
- DDE: 0,75 mg/kgds
- DDT: 0,65 mg/kgds
- Drins (som): 0,064 mg/kgds

Ten oosten van de Boemdijk is de toepassingsnorm op basis van het generieke beleid ook Max_{WONEN} en geldt voor de NEN5740-parameters de toepassingsnorm Max_{WONEN} ook voor grond en bagger afkomstig van buiten de gemeente Reimerswaal.

In het gedeelte met bodemfunctie overig geldt binnen het projectgebied – waaronder het huidige dijklichaam – voor alle stoffen als toepassingsnorm de Achtergrondwaarde, ongeacht herkomst.

2.7 Handlingskader voor PFAS versie december 2021

Op 8 juli 2019 heeft de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat een Kamerbrief verstuurd met het 'Tijdelijk handlingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie' (lit. 11), gevolgd door geactualiseerde versies d.d. 29 november 2019 (lit. 12) en 2 juli 2020 (lit. 13).

Op 13 december heeft de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat een nieuwe versie van het Handlingskader PFAS⁴ aan de Tweede Kamer toegezonden (lit. 14).

PFAS (poly- en prefluoralkylstoffen) zijn door de mens geproduceerde stoffen die niet van nature voorkomen. PFAS zijn persistent: ze breken niet vanzelf af maar blijven in het milieu aanwezig. Ze zijn in veel consumentenproducten gebruikt en als gevolg atmosferische depositie worden ze op grote schaal in geringe concentraties in de bodem teruggevonden.

Volgens het tijdelijk handlingskader moeten initiatiefnemers, tot duidelijk is of er onbelaste gebieden in Nederland zijn, in het kader van de zorgplicht het gehalte aan PFAS meten in te verzetten grond en baggerspecie, die uit land- en waterbodem wordt ontgraven.

³ De vermelde gehalten betreffen de waarden voor standaardbodem (organische stof=10%)

⁴ Zonder voorvoegsel 'tijdelijk' of 'definitief'

PFAS is een stofgroep die uit ruim 6000 stoffen bestaat. Op de website van Rijkswaterstaat-Bodem+ is een advieslijst d.d. 12 juli 2019 gepubliceerd met 30 (28 waarvan 2 lineair en vertakt) te meten PFAS. GenX is niet opgenomen in de advieslijst van te meten PFAS, maar onderaan de advieslijst is vermeld dat men GenX alleen bij verdenking hoeft te meten.

Eind juni 2020 heeft het RIVM het onderzoek naar de landelijke achtergrondwaarden van PFAS in de Nederlandse bodem afgerond (lit. 15). Deze zijn als definitieve achtergrondwaarden opgenomen in een nieuwe versie van het tijdelijk handelingskader PFAS (lit. 13), dat op 3 juli 2020 door de Staatssecretaris voor Infrastructuur en Waterstaat is toegezonden aan de Tweede Kamer.

Deze definitieve landelijke achtergrondwaarden zijn als volgt:

- PFOA (som lineair + vertakt): 1,9 µg/kgds
- PFOS (som lineair + vertakt): 1,4 µg/kgds

De overige PFAS zijn in het onderzoek van het RIVM zelden boven de detectiegrens aangetoond. In het Handelingskader voor PFAS is opgenomen dat voornoemde achtergrondwaarde van PFOS (1,4 µg/kgds) ook als toepassingswaarde geldt voor de overige PFAS.

Voor de bodemkwaliteits- en bodemfunctieklassen wonen en industrie vermeldt het Handelingskader de volgende toepassingswaarden (ook wel aangeduid als de 3/7/3 waarden):

- voor alle individuele PFAS: 3 µg/kgds. met uitzondering van PFOA
- voor PFOA: 7 µg/kgds

Aanvankelijk was in het tijdelijk handelingskader⁵ opgenomen, dat deze 3/7/3 waarden gelden voor toepassingen op de landbodem boven grondwaterniveau (tot ten hoogste 1 meter onder het maaiveld bij gebieden met een hoge grondwaterstand).

In versie december 2021 van het Handelingskader is het onderscheid boven en onder grondwaterniveau niet meer opgenomen. Voor het overige bevat het Handelingskader van december 2021 – ten opzichte van de voorgaande versie d.d. 2 juli 2020 - geen inhoudelijke wijzigingen die relevant kunnen zijn voor de dijkversterking Hansweert.

Voor toepassingen in oppervlaktewater vermeldt de laatste versie van het Handelingskader voor PFAS de volgende toepassingswaarden:

- baggerspecie toepassen in hetzelfde oppervlaktewaterlichaam: *toepasbaar, wel meten en toetsen op uitschieters*
- grond toepassen in waterbouwkundige constructies in Rijkswater:
PFOS: 3,7 µg/kgds, overige PFAS: 0,8 µg/kgds

Verder bevat het Handelingskader voorlopige toepassingswaarden voor een aantal andere situaties die voor de dijkversterking Hansweert niet relevant zijn.

Het Handelingskader voor PFAS en de hierin opgenomen toepassingswaarden waaronder de voorlopige achtergrondwaarden hebben echter nog niet de formele status van regelgeving. Dit is pas het geval na opname van deze voorlopige achtergrondwaarden en overige toetsingswaarden in bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit en bekendmaking hiervan in de Staatscourant.

⁵ Alle versies van het tijdelijk handelingskader t/m de versie van 2 juli 2020.

Op basis van de versie uit december 2021 van het Handelingkader voor PFAS wordt het traject van deze wettelijk verankering gestart.

2.8 Regionale bodemkwaliteitskaart PFAS Bevelanden en Tholen

In 2020 hebben de gemeenten Borsele, Goes, Kapelle, Noord-Beveland, Reimerswaal en Tholen een regionale bodemkwaliteitskaart voor PFAS gemaakt (lit. 16), inclusief het vastleggen van regionaal gehanteerde toepassingsnormen voor PFAS (zie overzichtstabel in bijlage 11 van voornoemd rapport). Deze normstelling is een combinatie van de toepassingswaarden uit het tijdelijk handelingkader voor PFAS d.d. 2 juli 2020 en de beleidskeuzes uit de eerder vastgestelde gemeentelijke nota's bodembeheer.

De regionaal gehanteerde toepassingswaarden zijn afhankelijk gesteld van:

- de bodemfunctieklasse;
- het herkomstgebied;
- de diepte waarop de grond wordt toegepast.

Normaliter wordt gebiedsspecifiek beleid op grond van het Besluit bodemkwaliteit vastgesteld door de gemeenteraad, waarbij een openbare voorbereidingsprocedure wordt gevolgd. In december 2019 is echter in het Besluit bodemkwaliteit voor het vaststellen van gebiedsspecifiek beleid voor PFAS een tijdelijke uitzondering opgenomen, inhoudende dat het college van burgemeester en wethouders in plaats van de gemeenteraad dit mag vaststellen en dat er geen openbare voorbereidingsprocedure nodig is. Inmiddels is deze uitzondering niet meer van kracht.

Het College van burgemeester en wethouders van de gemeente Kapelle heeft de bodemkwaliteitskaart voor de stofgroep PFAS vastgesteld. In de gemeente Reimerswaal is deze nog niet vastgesteld.

2.9 Overgangsrecht Omgevingswet

Vooralsnog treedt de Omgevingswet op 1 januari 2023 in werking. Onder de Omgevingswet worden alle gemeentelijke regels over de leefomgeving opgenomen in één omgevingsplan.

Elke gemeente beschikt bij het in werking treden van de Omgevingswet over een omgevingsplan. Dit omgevingsplan komt van rechtswege tot stand. Het omgevingsplan dat van rechtswege ontstaat bestaat direct bij aanvang uit een tijdelijk deel en een nieuw deel.

Volgens artikel 22.1 van de Omgevingswet komen diverse bestaande regels - waaronder gebiedsspecifiek beleid uit nota's bodembeheer - op grond van overgangsrecht automatisch in het tijdelijk deel van het omgevingsplan. Ook reeds vastgestelde bodemkwaliteitskaarten vallen onder dit overgangsrecht.

Er is nog geen formele einddatum voor dit overgangsrecht vastgelegd. De Memorie van toelichting bij de Invoeringswet Omgevingswet (lit. 17) vermeldt het voornemen om het overgangsrecht voor het tijdelijk deel van het omgevingsplan te laten duren tot 1 januari 2029.

Op dit moment hebben bodemkwaliteitskaarten volgens een wijziging van de Regeling bodemkwaliteit d.d. 1 januari 2016 een geldigheid van maximaal 5 jaar.

Het overgangsrecht voor het gedeelte waarvoor Rijkswaterstaat het bevoegd gezag is, geldt voor een periode van twee jaar. In artikel 22.1 van de Omgevingswet is dit als volgt verwoord⁶:

Een besluit van Onze Minister van Infrastructuur en Waterstaat tot vaststelling van voorschriften over het toepassen van grond of baggerspecie in oppervlaktewater als bedoeld in artikel 6.6, tweede lid, van de Waterwet geldt gedurende twee jaar vanaf de datum van inwerkingtreding van deze wet als een besluit tot het stellen van maatwerkvoorschriften als bedoeld in artikel 4.5 van de Omgevingswet.

⁶ Dit overgangsrecht is toegevoegd aan artikel 22.1 van de Omgevingswet via een wijziging van de Aanvullingswet bodem die opgenomen is in de Aanvullingswet geluid.

3 DIJKVERSTERKING HANSWEERT

3.1 De noodzaak tot dijkversterking

De waterkering bij Hansweert is bij de laatste beoordelingen op hoogwaterveiligheid afgekeurd. In eerste instantie op binnenwaartse stabiliteit en deels op de kwaliteit van de dijkbekleding aan de buitenzijde. Na toepassing van een nieuwe normering, die rekening houdt met zwaardere stormen, blijkt er ook sprake van een aanzienlijk kruinhoogtetekort. De waterkering zal versterkt worden over een lengte van 5.150 m tussen de dijpalen met de nummers 244,5 en 296, inclusief de aansluiting richting het sluizencomplex van Hansweert en de steenbekleding rond het slibdepot.

De voorgenomen dijkversterking is opgenomen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) van het Rijk als het project HWBP Zuid-Beveland West en wordt verder aangeduid als dijkversterking Hansweert. Doel van de dijkversterking is om een waterveilige, toekomstbestendige en goed beheersbare waterkering te realiseren die voldoet aan de nieuwe normering.

3.2 Voorgenomen aanpak van de dijkversterking

De dijkversterking wordt in 2 hoofdfases uitgevoerd, om de overlast voor bewoners en bedrijven in het gebied te beperken en de dorpskern van Hansweert altijd bereikbaar te houden. Hieronder wordt de fasering beschreven ten tijde van het opstellen van voorliggend document.

Fase 1: dijk langs de Westerschelde

De eerste fase betreft de versterking van de dijk langs de Westerschelde, in het landelijk gebied en de dorpskern Hansweert.

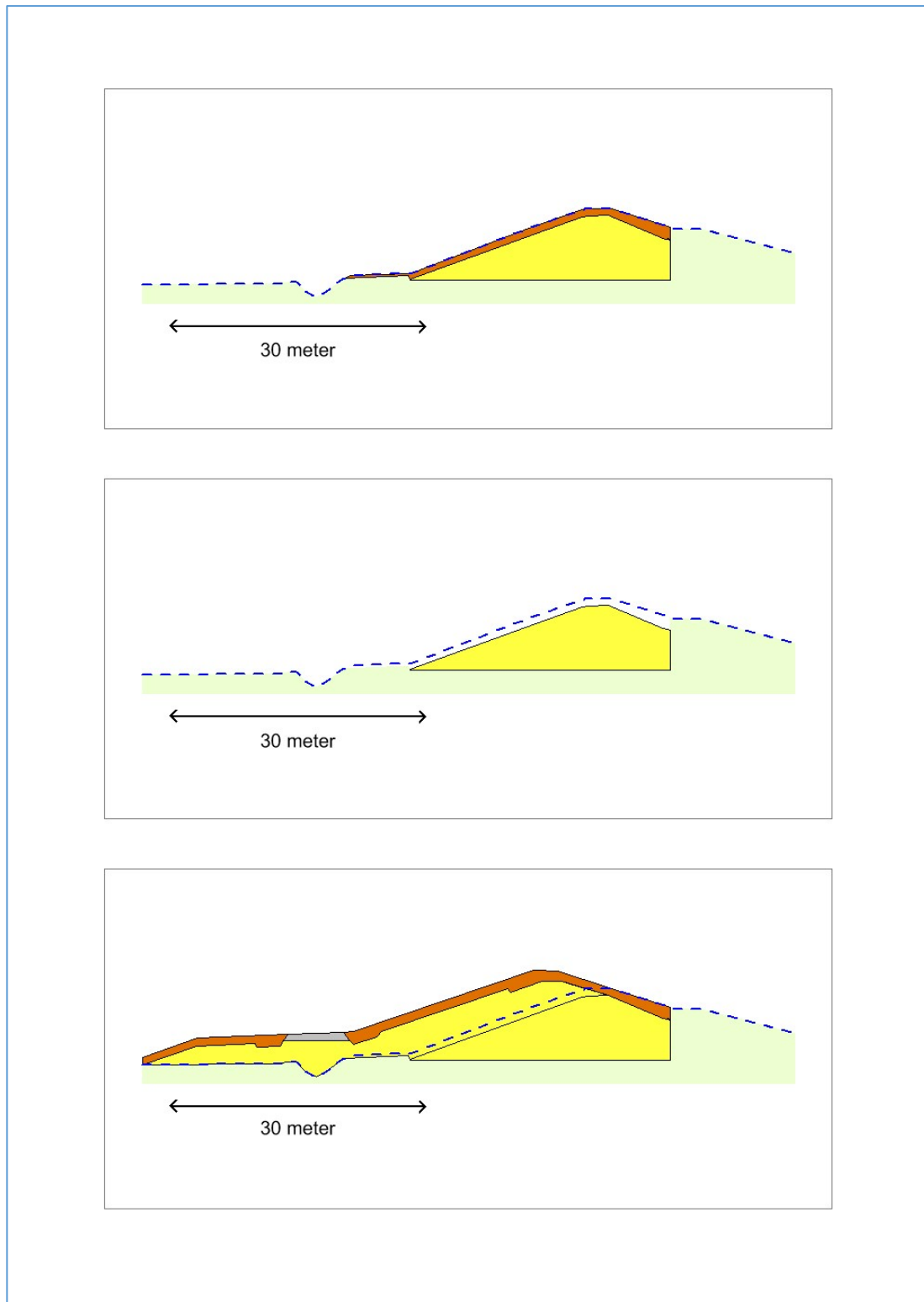
Dit dijktraject wordt 2 à 2,5 meter verhoogd en aan de binnenzijde verbreed. Om de stabiliteit van de dijk te vergroten krijgt de dijk aan de binnenzijde een 20 à 30 meter brede teen (binnenberm) van zand, afgedekt met klei.

Een uitzondering hierop is het meest oostelijke deel in Hansweert (ten oosten van de Nieuwstraat). Vanwege de bestaande bebouwing is hier aan zowel de binnen- als buitenzijde geen ruimte om de dijk te verbreden. Dit deel van de zeewering wordt verhoogd met een betonnen wand in een grondlichaam, bovenop de bestaande dijk, zodat de huidige bebouwing aan de Veerweg en de bedrijfslocatie Van der Straaten niet hoeven te wijken voor de dijkversterking.

De dijk heeft een zandkern met daarboven een kleibedekking die aan bepaalde eisen moet voldoen qua erosiebestendigheid.

Vanuit civieltechnisch oogpunt wordt bij de dijkversterking onderscheid gemaakt in de volgende soorten grond:

- teelaarde;
- zand;
- klei van erosieklasse 1 (de strengste erosieklasse);
- klei van erosieklasse 2;
- grond allerlei aard (GAA): alle overige grond die niet in bovenstaande categorieën valt.



*Schematische weergave van de dijkversterking langs de Westerschelde
geel = zandkern
bruin = kleideklaag
grijs = nieuw aan te leggen weg*

Om de dijk te verhogen wordt de zandkern vergroot. Daarvoor wordt eerst de bestaande bedekking met teelaarde en klei afgegraven. Na het aanbrengen van een laag nieuw zand op het binnentalud van de dijk en als binnenberm van de dijk moet deze weer worden afgedekt met klei en teelaarde. Deze klei moet voldoen aan erosieklasse 2.

Aan de buitenzijde van de dijk ligt een fietspad annex onderhoudspad op het bovenste deel van het talud. Dit pad vormt de grens van de werkzaamheden. Onder het fietspad is de dijk al bekleed met betonzuilen. Aan de buitenzijde krijgt de dijk ook boven het fietspad een bekleding van betonzuilen, tot aan de buitenkruin van de dijk. Door de verhoging van de dijk komt deze buitenkruin enkele meters landinwaarts te liggen.

Aan de buitenzijde is onder de betonzuilen een laag klei met erosieklasse 2 voorgeschreven.



Fase 2: Kanaalzone

Langs het Kanaal door Zuid-Beveland is een beduidend geringere ophoging aan de binnenkant van de dijk voorzien. Deze dijk ligt meer beschermt en heeft minder golfoploop, zodat hier een lagere kruinhoogte nodig is.

De kruin van de dijk wordt circa 1 meter opgehoogd. Hier worden geen betonzuilen gebruikt, maar wordt een laag klei met erosieklasse 1 aangebracht.

Voormalig slibdepot

Het voormalig slibdepot aan de zuidkant van Hansweert krijgt een buitendijkse verzwaring, door de buitenteen te overlagen.

Aanvoer en hergebruik van grond

Voor de dijkversterking zijn grote hoeveelheden zand en klei benodigd. Tijdens de werkzaamheden wordt ook veel klei en teelaarde ontgraven. Het streven is om deze vrijkomende grond zoveel mogelijk opnieuw toe te passen binnen het werk. Logistiek kan dat niet op exact dezelfde plek, maar wordt de grond een stukje verderop toegepast. Met andere woorden, het valt niet onder het begrip 'tijdelijke uitname'. Gaandeweg de werkzaamheden wordt op de ene plek de oude kleibedekking van de dijk ontgraven en - mits geschikt – even verderop weer toegepast waar het nieuwe zandlichaam al is aangebracht.

Uiteraard geldt daarbij: hoe korter de transportafstanden hoe lager de kosten en hoe minder de overlast. Het heeft daarbij de voorkeur om vrijkomende grond direct op een andere plek toe te passen, zonder tussendepots. De uitvoering is in de praktijk van veel factoren afhankelijk, zodat het voor kan komen dat grond in een tijdelijk depot wordt opgeslagen en/of over grotere afstanden binnen het werk wordt verplaatst.

Veel vrijkomende klei voldoet aan erosieklasse 2 en kan dus civieltechnisch gezien goed worden hergebruikt. De benodigde klei met erosieklasse 1 en zand moeten van elders worden aangevoerd, omdat deze binnen het werk niet vrijkomen. Verder is netto meer erosieklasse 2 klei benodigd dan er uit de huidige dijk vrijkomt.

In onderstaande tabel staan de in oktober 2021 geraamde hoeveelheden vrijkomende en benodigde grond:

Materiaal	Vrijkomend	Verwerken in werk	Bijleveren
Teelaarde	58.432 m ³	36.966 m ³	
Grond van allerlei aard	84.820 m ³	73.490 m ³	
Slootgrond	17.920 m ³		
Klei erosieklasse 2	47.513 m ³	47.513 m ³	133.610 m ³
Klei erosieklasse 1			36.306 m ³
Zand			515.844 m ³

4 BODEMKWALITEITSKAART

Dit hoofdstuk bevat eerst een inventarisatie van de in 2020 en 2021 uitgevoerde bodemonderzoeken in het gebied (paragraaf 4.1). Vervolgens wordt de indeling in zones voor enerzijds PFAS en anderzijds de stoffen uit het NEN5740-pakket beschreven in paragraaf 4.2.

4.1 Gegevens uit bodemonderzoeken

4.1.1 In 2020 en 2021 uitgevoerde bodemonderzoeken

Ter voorbereiding van de dijkversterking heeft het adviesbureau ATKB in 2020 en 2021 een aantal milieu-hygiënische bodemonderzoeken uitgevoerd. ATKB heeft voor deze onderzoeken de kenmerken 20201036/Rap01 t/m 20201036/Rap08b gebruikt. Onderstaande tabel bevat een overzicht van deze rapporten, met vermelding welke rapporten relevante gegevens bevatten voor de bodemkwaliteitskaart. De volledige titels van de rapporten zijn opgenomen in de literatuurlijst achterin voorliggend rapport (lit. 18 t/m 26).

De hieronder vermelde rapporten bevatten in een aantal gevallen informatie over eerder binnen het gebied uitgevoerde bodemonderzoeken.

Kenmerk rapport	Relevantie voor bodemkwaliteitskaart	lit.
20201036/Rap01	Historisch onderzoek volgens NEN5717 en 5725. Bevat geen analyseresultaten.	18
20201036/Rap02	Onderzoek voormalig slibdepot. Bevat 9 geanalyseerde mengmonsters van de bovengrond, allen geanalyseerd op PFAS en het C2-pakket ⁷ uit NEN5720 (lit. 27)	19
20201036/Rap03	Waterbodemonderzoek van een aantal binnendijkse watergangen, niet relevant voor bodemkwaliteitskaart	20
20201036/Rap04	Bevat relevante gegevens voor bodemkwaliteitskaart. Onderzoek van het dijklichaam. Aan de buitenzijde (formeel aangemerkt als waterbodem, zie paragraaf 2.2) zijn 40 grond(meng)monsters geanalyseerd op het C2-pakket uit NEN5720 + chloride en 37 monsters geanalyseerd op PFAS. Aan de binnenzijde zijn 24 grond(meng)monsters geanalyseerd op het NEN5740-pakket en 25 monsters geanalyseerd op PFAS.	21
20201036/Rap05	Onderzoek van een aantal deellocaties: <ul style="list-style-type: none"> - Dijkopgang Lange Geer (bruikbaar voor bodemkwaliteitskaart) - Dijkopgang Langeweg (bruikbaar voor bodemkwaliteitskaart) - 12 perceelaansluitingen (dammen): gegevens NEN5740-parameters niet bruikbaar (want niet representatief). 5 PFAS-analyses wel bruikbaar (onverhard, grond aan maaiveld, al	22

⁷ Het C2-pakket uit NEN5720 bestaat uit de stoffen uit het standaardpakket van NEN5740, aangevuld met arseen, chroom en een aantal organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB's)

	<p>of niet met bodemvreemde bijmengingen) omdat het bij PFAS primair om atmosferische depositie draait. Overige monsters met soms verhoogde PFAS-gehalten niet bruikbaar (onder verharding of laagje grond boven verhardingslaag)</p> <ul style="list-style-type: none"> - kruispunt Boomdijk – Eendracht/Kanaaldijk (geplande rotonde): valt buiten het gebied van de bodemkwaliteitskaart. 	
20201036/Rap06	<p>Bevat relevante gegevens voor bodemkwaliteitskaart. Onderzoek van wegbermen en achterland direct langs de dijk, in zowel kanaalzone als langs de Westerschelde. Verder enkele monsters geanalyseerd op OCB's ter plaatse van voormalige boomgaarden.</p>	23
20201036/Rap07	<p>Onderzoek van voornamelijk verhardings- en funderingsmateriaal van wegen. Ook enkele grondmonsters onder wegfundering onderzocht. Bevat geen PFAS-analyses. Rapport niet meegerekend in bodemkwaliteitskaart.</p>	24
20201036/Rap08a	<p>Onderzoek van 2 deellocaties:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kaai (achterland noordelijk deel kanaalzone, 3 bovengrond-monsters geanalyseerd op PFAS) - Aansluiting Kanaalweg op N289 (ligt buiten gebied van bodemkwaliteitskaart) 	25
20201036/Rap08b	<p>Verhardings- en funderingsonderzoek. Rapport bevat geen grondanalyses.</p>	26

Verder is aan de noordkant van het voormalig slibdepot een bodemonderzoek beschikbaar dat in 2020 is uitgevoerd door het adviesbureau SMA (lit. 28). Dit rapport bevat 7 PFAS-analyses, waarvan 4 van de bovengrond.

Voormalige stortplaatsen

In de directe nabijheid van de zeedijk langs de Westerschelde liggen 3 voormalige stortplaatsen:

- stortplaats Smokkelhoek (westelijk van de dijkopgang Langeweg);
- stortplaats Boomdijk;
- stortplaats Burkunkstraat.

De stortplaatsen Boomdijk en Burkunkstraat liggen in de parkzone binnen het gebied van deze bodemkwaliteitskaart. De stortplaats Smokkelhoek ligt aan de rand van het projectgebied van de dijkversterking Hansweert.

Op deze locaties zijn in 2020 bodemonderzoeken uitgevoerd (lit. 29 t/m 31), waarbij op elke locatie een grondmonster van de afdeklaag tevens geanalyseerd is op PFAS.

Tevens is op elk van deze locaties het grondwater in één peilbuis tevens onderzocht op PFAS. Op alle drie de locaties zijn in het grondwater enkele PFAS boven de detectiegrens aangetoond, tot maximaal 0,5 µg/l PFOA-lineair ter plaatse van de stortplaats Boomdijk.

Op deze locaties is in de volgende periodes huishoudelijk afval, bouw- en sloopafval en bedrijfsafval gestort (lit. 29 t/m 31):

- stortplaats Smokkelhoek: 1949-1973
- stortplaats Boomdijk: 1937-1943
- stortplaats Burkunkstraat: 1937-1943

De stortplaats Smokkelhoek is duidelijk als verhoging in het terrein zichtbaar doordat er circa 2002 een laag grond op aangebracht is. Deze stortplaats valt buiten de grens van de te versterken dijk en wordt in voorliggend rapport verder buiten beschouwing gelaten.

De ter plaatse van de twee andere stortplaatsen gemeten PFAS-gehalten hebben overigens geen relatie met de stortplaats an sich. Ze zijn veroorzaakt door atmosferische depositie na sluiting van de stortplaatsen en/of waren al aanwezig in later aangebrachte afdekkingen. Deze PFAS-gegevens kunnen daarmee wel relevant zijn voor deze bodemkwaliteitskaart, om deze atmosferische depositie in kaart te brengen.

Bij de stortplaats Burkunkstraat is in maart 2010 middels een BUS-sanering een leeflaag aangebracht ter verdikking van een eerder aangebrachte leeflaag. In het grondmengmonster van de leeflaag is een gehalte van 28 µg/kgds gemeten. Het valt niet te bepalen in hoeverre de PFOS al in de grond aanwezig was bij het aanbrengen van de leeflaag en hoeveel PFOS nadien door depositie in de bodem is terechtgekomen.

Bij de stortplaats Boomdijk is de ouderdom van de (onvolledige) leeflaag niet bekend. Het oudste bodemonderzoek op deze locatie is uit 1994 en de leeflaag is tenminste voor dat jaar aangebracht. In de 2 grondanalyses van deze leeflaag zijn gehalten PFOS gemeten van 18 µg/kgds en 56 µg/kgds.

Aanvullend bodemonderzoek in parkzone, december 2021

In december 2021 is aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd om meer inzicht te verkrijgen in de PFAS-gehalten in de parkzone in Hansweert, om na te gaan:

- in hoeverre in de rest van de parkzone dezelfde PFAS-gehalten voorkomen als ter plaatse van de voormalige stortplaatsen;
- of de PFAS-gehalten direct aan het maaiveld afwijken van de PFAS-gehalten zoals die worden gemeten in het dieptetraject 0-0,5 m-mv zoals dat normaliter in bodemonderzoeken als bovengrond wordt onderzocht;
- in hoeverre de gehalten afnemen met de afstand van de dijk.

Op de volgende pagina zijn de meetwaarden uit het aanvullend bodemonderzoek van december 2021 op een luchtfoto weergegeven.

De meetwaarden uit dit aanvullend onderzoek zijn duidelijk lager dan de gehalten die eerder ter plekke van de voormalige stortplaatsen zijn aangetoond.

De monsters direct aan het maaiveld zijn genomen, omdat de belasting met PFAS via de lucht van boven komt. Qua risico's tijdens sport en recreatie vindt het contact met de verontreiniging primair aan het maaiveld plaats. Uit het onderzoek komt geen structureel verschil naar voren in PFAS-gehalten direct aan het maaiveld versus de gehalten die in het dieptetraject 0-0,5 m-mv worden gemeten.

Ter hoogte van het voetbalveld is een raai met 6 boorpunten onderzocht met een onderlinge afstand van 75 meter. Deze raai ligt gedeeltelijk buiten het gebied waarop deze bodemkwaliteitskaart betrekking heeft.



Resultaten aanvullend bodemonderzoek december 2021:

Labels links van de boorpunten (in rood): som PFOS in µg/kgds

Labels rechts van de boorpunten (in blauw): som PFOA in µg/kgds

Op enkele plaatsen is naast het dieptetraject 0-0,5 m-mv tevens een monster aan het maaiveld genomen. In dat geval zijn de meetwaarden als volgt weergegeven: gehalte aan met maaiveld / gehalte in het dieptetraject 0-0,5 m-mv.

4.1.2 PFAS

In het hele werkgebied van de dijkversterking komen in de bodem verhoogde gehalten PFAS voor. Gehalten PFAS boven de toepassingswaarden voor wonen en industrie uit het Handelingskader voor PFAS zijn gemeten in zowel de binnen- als buitenzijde van het dijklichaam, alsmede in de strook landbodem direct langs de dijk.

In aanvulling op de 'gewone' atmosferische depositie worden deze verhoogde gehalten met name veroorzaakt door een proces dat bekend staat als seaspray.

Fijne druppeltjes komen in de lucht, bijvoorbeeld als gevolg van turbulentie door golfslag. Deze druppeltjes nemen de verontreiniging – in dit geval PFAS – met zich mee en slaan langs de kust neer op het landoppervlak.

Ruimtelijk onderscheid in gehalten PFOS en PFOA

Hieronder is eerst bekeken in hoeverre binnen het projectgebied onderscheid kan worden gemaakt in gedeelten met hogere en lagere gehalten PFOS en PFOA. Met uitzondering van PFHxS zijn voor de overige onderzochte PFAS nooit gehalten boven 1,4 µg/kgds gemeten. In de interpretatie ligt het accent op de gegevens van de bovengrond (0-0,5 m-mv), aangezien de gehalten in de bovengrond verreweg het hoogst zijn.

Geografisch zijn de volgende delen onderscheiden:

- dijk langs de Westerschelde
- kanaalzone
- voormalig slibdepot

Daarbinnen is onderscheid gemaakt tussen:

- de buitenzijde van de dijk (het buitentalud dat formeel aangemerkt wordt als waterbodem, zie paragraaf 2.2)
- de binnenzijde van de dijk
- de wegbermen
- de rest van de strook landbodem onderlangs de dijk (aangeduid als het achterland, in aansluiting op de woordkeus uit lit. 23)

Het geografisch onderscheid is in eerste instantie gemaakt op basis van het kaartbeeld van de gemeten gehalten. Qua historie hebben de kanaalzone en het voormalig slibdepot een andere ontwikkeling doorgemaakt dan de dijk langs de Westerschelde.

In het gedeelte langs de Westerschelde hebben dijkverzwaringen plaatsgevonden in 1956 en 1963. Ten westen van de Boomdijk is de laatste dijkversterking uitgevoerd in de jaren 1978-1980 (lit. 32).

Het Kanaal door Zuid-Beveland is bij Hansweert midden jaren 90 verbreed en verlegd. De oude monding van het Kanaal door Zuid-Beveland inclusief het oude sluzencomplex is destijds gedempt en opgehoogd. Het voormalig slibdepot aan de zuidkant is eveneens midden jaren 90 opgehoogd.

Bovengrond

PFOS (som lineair+vertakt, in µg/kgds)

Deelgebied	Onderdeel	Aantal	Minimum	Maximum	Gemiddelde
langs Westerschelde	buitenzijde dijk	6	9,1	36	22,2
langs Westerschelde	binnenzijde dijk	7	3,0	12	5,9
langs Westerschelde	wegbermen	9	1,4	26	10,0
langs Westerschelde	achterland	31	2,0	56	9,1
kanaalzone	buitenzijde dijk	6	0,7	6,3	2,6
kanaalzone	binnenzijde dijk	6	1,6	5,9	2,6
kanaalzone	wegbermen	5	2,3	4,1	3,2
kanaalzone	achterland	6	1,2	15	8,4
vm. slibdepot		13	1,0	14	5,4

PFOA (som lineair+vertakt, in µg/kgds)

Deelgebied	Onderdeel	Aantal	Minimum	Maximum	Gemiddelde
langs Westerschelde	buitenzijde dijk	6	5,0	9,5	7,4
langs Westerschelde	binnenzijde dijk	7	1,8	4,4	3,1
langs Westerschelde	wegbermen	9	0,9	5,2	2,6
langs Westerschelde	achterland	31	0,6	4,7	2,6
kanaalzone	buitenzijde dijk	6	0,6	2,9	1,6
kanaalzone	binnenzijde dijk	6	1,1	3,7	1,9
kanaalzone	wegbermen	5	1,6	2,2	1,8
kanaalzone	achterland	6	0,5	2,6	1,2
vm. slibdepot		13	0,4	3,0	1,5

Uit bovenstaande tabellen blijkt het volgende:

- de hoogste gehalten PFOS en PFOA zijn gemeten in het gedeelte langs de Westerschelde. In het dijklichaam langs de Westerschelde zijn de gehalten PFOS en PFOA beduidend hoger dan in de dijk langs het Kanaal door Zuid-Beveland;
- langs de Westerschelde zijn de gehalten PFOS en PFOA in het buitentalud duidelijk hoger dan in het binnentalud van de dijk;
- in de kanaalzone is er geen verschil tussen de gehalten in de buitenzijde en de binnenzijde van de dijk;
- de gehalten in de wegbermen wijken niet af van de gehalten in het direct aangrenzende achterland;
- de gehalten in het voormalige slibdepot zijn vergelijkbaar met de gehalten in de kanaalzone.

De twee hoogste meetwaarden PFOS in het achterland langs de Westerschelde zijn gemeten in de afdekkingen van de voormalige stortplaatsen Boomdijk en Burkunkstraat. Ook de gegevens van deze stortplaatsen zijn meegenomen in bovenstaande tabellen.

Normaliter worden dergelijke locaties niet meegerekend in een bodemkwaliteitskaart. De PFAS-gegevens van deze locaties kunnen in dit geval mogelijk wel worden meegerekend, omdat de PFAS geen verband houdt met deze stortplaatsen. Het betreft vooroorlogse stortplaatsen uit een periode toen PFAS nog niet uitgevonden waren.

Ondergrond

In het dijklichaam is ook een aantal monsters dieper dan 0,5 m-mv geanalyseerd op PFAS. De gehalten PFAS zijn in de ondergrond beduidend lager dan in de bovenste halve meter. Een deel van de monsters voldoet aan de landelijke achtergrondwaarden, maar in de dijk langs de Westerschelde zijn ook dieper dan 0,5 m-mv gehalten boven de toepassingswaarden voor wonen en industrie gemeten.

PFOS (som lineair+vertakt, in $\mu\text{g}/\text{kgds}$)

Deelgebied	Onderdeel	Aantal	Minimum	Maximum	Gemiddelde
langs Westerschelde	buitenzijde dijk klei	10	1,3	15	5,3
langs Westerschelde	binnenzijde dijk klei	7	0,6	5,5	2,4
kanaalzone	buitenzijde dijk klei	7	0,5	2,6	1,5
kanaalzone	binnenzijde dijk klei	3	1,4	1,9	1,7
langs Westerschelde	buitenzijde dijk zandkern	4	0,8	9,2	3,1
kanaalzone	buitenzijde dijk zandkern	4	0,4	0,9	0,5
kanaalzone	binnenzijde dijk zandkern	2	0,6	0,8	0,7
vm. slibdepot		1	0,8	0,8	0,8

PFOA (som lineair+vertakt, in $\mu\text{g}/\text{kgds}$)

Deelgebied	Onderdeel	Aantal	Minimum	Maximum	Gemiddelde
langs Westerschelde	buitenzijde dijk klei	10	2,2	9,6	5,6
langs Westerschelde	binnenzijde dijk klei	7	0,6	2,0	1,1
kanaalzone	buitenzijde dijk klei	7	0,3	1,3	0,9
kanaalzone	binnenzijde dijk klei	3	0,9	1,2	1,1
langs Westerschelde	buitenzijde dijk zandkern	4	1,0	5,8	2,8
kanaalzone	buitenzijde dijk zandkern	4	0,1	0,4	0,3
kanaalzone	binnenzijde dijk zandkern	2	0,2	0,4	0,3
vm. slibdepot		1	0,6	0,6	0,6

In bovenstaande tabellen zijn alleen monsters tot een diepte van 2 m-mv opgenomen. In het voormalig slibdepot zijn ook 2 diepere monsters geanalyseerd op PFAS. De gehalten in deze diepere monsters zijn weer wat lager dan het monster van 0,4-1,0 m-mv uit het voormalig slibdepot.

FBSA

De grondanalyses op PFAS zijn tot de zomer van 2021 steeds geanalyseerd op de 30 PFAS uit de advieslijst van Rijkswaterstaat Bodem+ d.d. 12 juli 2019.

In de zomer van 2021 kwam aan het licht dat het bedrijf 3M in Zwijndrecht bij Antwerpen FBSA (voluit Perfluorobutaansulfonamide) op de Schelde loosde. FBSA is niet opgenomen in de advieslijst van Bodem+ d.d. 12 juli 2019 en er waren dus nog geen meetgegevens van FBSA in de bodem van het projectgebied beschikbaar. Het grondwater van de drie voormalige stortplaatsen is wel geanalyseerd op FBSA, waarbij geen FBSA boven de detectiegrens van 0,2 µg/l is aangetoond.

De grondmonsters uit het aanvullend onderzoek in december 2021 zijn geanalyseerd op 36 PFAS waaronder FBSA. In geen van deze monsters is FBSA boven de detectiegrens aangetoond.

FBSA is een precursor van PFBS, oftewel FBSA wordt omgezet naar PFBS. De dataset van voorliggende bodemkwaliteitskaart bevat 1 monster waarin een gehalte PFBS van 0,1 µg/kgds is aangetoond. Bij alle overige monsters uit de dataset is geen gehalte PFBS boven de detectiegrens aangetoond.

Op basis van het voorgaande wordt geconcludeerd dat FBSA bij de dijkversterking Hansweert verder geen aparte aandacht behoeft.

4.1.3 NEN5740-parameters

Voor de NEN5740-parameters wordt in principe uitgegaan van de bestaande gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten.

Het dijklichaam heeft mogelijk een andere kwaliteit dan de kwaliteit die is vastgelegd in de gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten. Daarnaast valt het buitentalud van de dijk buiten de gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten, omdat Rijkswaterstaat voor dit deel van de dijk het bevoegd gezag Besluit bodemkwaliteit is. Het dijklichaam wordt daarom afzonderlijk gezoneerd op basis van de data uit lit. 21.

Het voormalig slibdepot is nu niet gezoneerd in de gemeentelijke bodemkwaliteitskaart van Reimerswaal. Voor dit gebied zijn voor de NEN5740-stoffen 12 analyses van de bovengrond beschikbaar uit lit. 19 en 28. Op basis daarvan is dit gebied aanvullend gezoneerd.

4.1.4 Bestrijdingsmiddelen (OCB's)

Aan de buitenzijde van de dijk zijn 40 grond(meng)monsters tevens geanalyseerd op een aantal organochloor-bestrijdingsmiddelen (OCB's). In het algemeen zijn geen gehalten boven de detectiegrens gemeten.

Verder zijn in het slibdepot 9 bovengrondmonsters geanalyseerd op OCB's. Er zijn vrijwel nooit gehalten boven de detectiegrens aangetoond, met uitzondering van enkele meetwaarden DDT die de Achtergrondwaarde niet overschrijden.

4.1.5 Chloride

De 40 grond(meng)monsters uit het buitentalud van de dijk zijn tevens geanalyseerd op chloride. De maximaal gemeten waarde voor chloride bedraagt 40 mg/kgds.

4.2 Zones bodemkwaliteitskaart Hansweert

4.2.1 PFAS

Twee PFAS-zones

Uit de analyse in paragraaf 4.1.2 blijkt, dat het niet zinvol is om onderscheid te maken tussen het dijklichaam enerzijds en de strook landbodem direct langs de dijk anderzijds. Wel kan een geografisch onderscheid worden gemaakt tussen het gedeelte langs de Westerschelde enerzijds en de kanaalzone met het slibdepot anderzijds.

In het hele projectgebied van de dijkversterking zijn gehalten PFOS gemeten die hoger zijn dan de toepassingswaarden voor wonen en industrie uit het Handelingskader voor PFAS uit december 2021 (en eerdere versies van het tijdelijk handelingskader). De gehalten PFAS zijn het hoogst in het gedeelte langs de Westerschelde, zowel in het dijklichaam als in de aangrenzende landbodem.

Op basis van de gemeten gehalten is het projectgebied voor PFAS onderverdeeld in 2 zones:

- Zone PFAS dijk langs Westerschelde en aangrenzende landbodem
- Zone PFAS kanaalzone en slibdepot

De statistische kengetallen voor deze zones zijn opgenomen in bijlage 2A respectievelijk bijlage 2B.

Onderscheidend kenmerk voor deze zone-indeling is het verschil in ouderdom van de dijkaanleg / ophoging van het gebied. De zone PFAS kanaalzone en slibdepot is midden jaren 90 aangelegd c.q. opgehoogd, zodat hier een kortere periode depositie heeft kunnen plaatsvinden. Daarnaast ligt de kanaalzone meer in de luwte. Deze zone-indeling sluit verder aan op de twee hoofdfases waarin de dijkversterking wordt uitgevoerd.

Voor de dijklichamen heeft deze zonering alleen betrekking op het kleidek en niet op de onderliggende zandkern van de dijk. Voor de zandkern zijn weinig gegevens beschikbaar en verder is in principe bij de dijkversterking voor de zandkern geen grondverzet voorzien.

In beide zones is het gemiddelde gehalte PFOS hoger dan de toepassingswaarden voor wonen en industrie uit het landelijk Handelingskader voor PFAS. In de zone 'PFAS kanaalzone en slibdepot' geldt dit alleen voor de bovengrond.

Verder zijn de gehalten PFOA in de zone 'PFAS dijk langs Westerschelde en aangrenzende landbodem' gemiddeld hoger dan de landelijke Achtergrondwaarden (boven- en ondergrond). Daarbij wordt opgemerkt dat voor de ondergrond van deze zone de helft van de monsters afkomstig is uit het buitentalud van de dijk. Alle overige ondergrondmonsters in deze zone hebben een lager gehalte PFOA dan de laagste meetwaarde in de ondergrond van het buitentalud van de dijk.

De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 5) schrijft voor dat per zone minimaal 20 waarnemingen beschikbaar zijn. In de zone 'PFAS kanaalzone en slibdepot' zijn voor de ondergrond 13 waarnemingen beschikbaar. Op basis van deze waarnemingen zijn de PFAS-gehalten in de ondergrond beduidend lager dan in de bovenste halve meter. Onderscheid maken in verschillende dieptetrajecten van de kleilaag is niet praktisch voor de uitvoering van de werkzaamheden. De zonering van de bovengrond wordt (als worst case benadering) ook representatief geacht voor de ondergrond dieper dan 0,5 m-mv.

Toelichting: welke gegevens zijn meegerekend in bijlage 2A en 2B

In paragraaf 4.1.1 zijn de uitgevoerde bodemonderzoeken geïnventariseerd. In principe zijn alle PFAS-analyses uit lit. 19, 21, 22, 23 en 25 meegerekend in de statistische kengetallen uit bijlage 2A en 2B.

Toelichting (met eventuele afwijkingen):

- voor de ondergrond van de dijklichamen zijn alleen de monsters van het kleidek dieper dan 0,5 m-mv meegerekend. Analyses van de zandkern zijn buiten beschouwing gelaten. Voor het onderscheid tussen kleidek en zandkern is uitgegaan van de monstercoderingen uit lit. 21 (achtervoegsel K voor klei en achtervoegsel Z voor zand);
- de gegevens van de dijkopgangen Langeweg en Langegeer (lit. 22) zijn niet betrokken in de interpretatie uit paragraaf 4.1.2, maar wel meegerekend in de statistische kengetallen uit bijlage 2A en 2B.
- de monsters van de perceelaansluitingen (dammen) uit lit. 22 zijn afzonderlijk beoordeeld. Hiervan zijn 5 PFAS-analyses meegerekend, omdat het terrein op de monsterlocatie aan het maaiveld onverhard was. De overige PFAS-analyses van dammen zijn als niet bruikbaar beoordeeld, omdat ze afkomstig zijn van onder een verharding of uit een laagje grond boven een verhardingslaag;
- lit. 22 bevat verder analyses van het kruispunt Eendracht/Kanaaldijk (geplande rotonde). Deze deellocatie valt buiten het gebied van de bodemkwaliteitskaart en deze analyses zijn dus niet meegerekend;
- de PFAS-gehalten in de wegbermen uit lit. 23 wijken niet af van de rest van het achterland, zodat ook deze gegevens zijn meegerekend in de statistische kengetallen in bijlage 2A en 2B;
- uit lit. 25 is alleen deellocatie Kaai meegerekend in bijlage 2B. De andere deellocatie ligt buiten het gebied van de bodemkwaliteitskaart.

De hoogst gemeten waarde voor PFOS uit de in 2020 en 2021 uitgevoerde bodemonderzoeken bedraagt 56 µg/kgds. Deze meetwaarde is afkomstig van de locatie stortplaats Boomdijk.

Ook de 3 PFAS-analyses ter plaatse van de voormalige stortplaatsen Boomdijk en Burkunkstraat (lit. 30 en 31) zijn meegerekend in de statistische kengetallen in bijlage 2A. De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten schrijft overigens voor dat meetgegevens bij twijfel wél meegerekend moeten worden.

De aangetroffen PFAS-gehalten houden sowieso geen verband met het stortmateriaal van deze stortplaatsen, omdat de stortplaatsen al gesloten waren voordat PFAS werd uitgevonden. Met de beschikbare data kan niet worden bepaald in hoeverre de PFOS al in de grond aanwezig was bij het aanbrengen van een leeflaag en hoeveel PFOS nadien door depositie in de bodem is terechtgekomen. Voor de stortplaats Burkunkstraat is niet bekend wanneer een leeflaag is aangebracht, maar dit is in ieder geval eerder dan 1994. Hier valt te verwachten dat de PFOS met name via depositie door de lucht in de bodem is terechtgekomen.

Ter vergelijking de rekenkundig gemiddelden voor de bovengrond van de zone 'PFAS dijk langs Westerschelde en aangrenzende landbodem' met en zonder deze 3 meetwaarden:

	Gemiddelde PFOS (som)	Gemiddelde PFOA (som)
Dataset inclusief 3 monsters t.p.v. voormalige stortplaatsen	9,9 µg/kgds	3,1 µg/kgds
Dataset exclusief 3 monsters t.p.v. voormalige stortplaatsen	8,5 µg/kgds	3,2 µg/kgds

Uit het aanvullend bodemonderzoek uit december 2021 zijn alleen de 6 boorpunten in de parkzone meegerekend die binnen de begrenzing van deze bodemkwaliteitskaart liggen. Daarbij zijn alleen de monsters van het dieptetraject 0-0,5 m-mv meegerekend, niet de maaiveldmonsters.

4.2.2 NEN5740-stoffen

Voor de stoffen uit het standaard stoffenpakket uit NEN5740 wordt in principe uitgegaan van de bestaande gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten.

In aanvulling hierop bevat voorliggende bodemkwaliteitskaart 3 nieuwe zones voor de NEN5740-stoffen:

- zone dijklichaam langs Westerschelde
- zone dijklichaam kanaalzone
- zone voormalig slibdepot

Het dijklichaam heeft mogelijk een andere kwaliteit dan de kwaliteit die is vastgelegd in de gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten. Daarnaast valt het buitentalud van de dijk buiten de gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten, omdat Rijkswaterstaat voor dit deel van de dijk het bevoegd gezag Besluit bodemkwaliteit is.

Net als bij PFAS is ook voor de NEN5740-parameters de aanleggeschiedenis van het dijklichaam het onderscheidend kenmerk voor de zone-indeling. Het dijklichaam is ingedeeld in twee zones, die op basis van het rekenkundig gemiddelde niet in dezelfde bodemkwaliteitsklasse vallen.

In beide zones van het dijklichaam is er getalsmatig geen verschil tussen het buitentalud (bevoegd gezag Rijkswaterstaat) en de rest van de dijk (bevoegd gezag gemeenten). Er is daarom net als bij PFAS geen onderverdeling gemaakt op basis van het bevoegd gezag.

De gegevens voor de beide zones van het dijklichaam zijn afkomstig uit lit. 21.

Net als bij PFAS zijn voor het dijklichaam alleen de gegevens van het kleidek meegerekend en zijn de gegevens van de zandkern buiten beschouwing gelaten. Er is verder geen aanleiding om andere monsters uit lit. 21 uit te sluiten van de bodemkwaliteitskaart.

Volledigheidshalve zijn bij beide zones van het dijklichaam ook de statistische kengetallen voor chloride vermeld.

Zone dijklichaam langs Westerschelde

Bijlage 3A bevat de statistische kengetallen van de NEN5740-stoffen voor de kleibedekking van de dijk langs de Westerschelde. De statistische berekeningen zijn uitgevoerd voor enerzijds de gegevens van de bovenste halve meter en anderzijds de gegevens van dieper dan 0,5 m-mv. Verder bevat bijlage 3A de statistische kengetallen voor de totale kleibedekking, ongeacht diepte.

Qua historie wordt er geen verschil verwacht tussen beide dieptetrajecten. In beide dieptetrajecten is het rekenkundig gemiddelde voor PAK hoger dan de Achtergrondwaarde. De bovenste laag en totale kleidek worden hierdoor geclassificeerd als klasse wonen. De onderste laag voldoet nog aan de toetsingsregel van de Achtergrondwaarde.

Formeel dienen volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten minimaal 20 waarnemingen per zone beschikbaar te zijn. De beide zones van het dijklichaam voldoen hieraan, door binnen de kleibedekking geen onderscheid op basis van diepte te maken.

De zone dijk langs de Westerschelde wordt voor de NEN5740-stoffen ingedeeld in klasse Wonen.

Zone dijklichaam kanaalzone

Bijlage 3B bevat de statistische kengetallen van de NEN5740-stoffen voor de kleibedekking van de dijk in de kanaalzone. Deze voldoet gemiddeld aan de Achtergrondwaarde (zowel bovenste halve meter als de diepere laag). Verder bevat bijlage 3A de statistische kengetallen voor de totale kleibedekking, ongeacht diepte.

Formeel dienen volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten minimaal 20 waarnemingen per zone beschikbaar te zijn. De beide zones van het dijklichaam voldoen hieraan, door binnen de kleibedekking geen onderscheid op basis van diepte te maken.

De zone dijklichaam kanaalzone wordt voor de NEN5740-stoffen ingedeeld in klasse Landbouw/natuur⁸.

Zone voormalig slibdepot

Het voormalig slibdepot is nu niet gezoneerd in de gemeentelijke bodemkwaliteitskaart van Reimerswaal. Voor dit gebied zijn voor de NEN5740-stoffen 12 analyses van de bovengrond beschikbaar uit lit. 19 en 28. Deze voldoen allen aan de Achtergrondwaarde. Op basis daarvan is dit gebied aanvullend gezoneerd. De statistische kengetallen voor de NEN5740-stoffen voor de zone Voormalig slibdepot zijn opgenomen in bijlage 3C.

Voor het voormalig slibdepot kan alleen een uitspraak worden gedaan over de bovengrond (0-0,5 m-mv). Hier zijn minder dan 20 waarnemingen beschikbaar. Er is voor gekozen om de bovengrond van het slibdepot op basis van minder dan 20 waarnemingen te zoneren, omdat alle 12 beschikbare

⁸ Met het gebruik van de term bodemkwaliteitsklasse Landbouw/natuur wordt geanticipeerd op de terminologie onder de Omgevingswet.

bovengrondanalyses aan de Achtergrondwaarde voldoen en de bovengrond van vrijwel de hele zone volgens de in NEN5740 voorgeschreven onderzoeksinspanning onderzocht is.

Bij de eerstvolgende actualisatie van de gemeentelijke bodemkwaliteitskaart kan het voormalig slibdepot worden samengevoegd met de zone 'A: Buitengebied en recente bebouwing'.

De bovengrond van de zone voormalig slibdepot wordt voor de NEN5740-stoffen ingedeeld in klasse Landbouw/natuur.

De ondergrond van het voormalig slibdepot blijft vooralsnog niet gezoneerd.

Resumerend: classificatie van de zones voor de NEN5740-stoffen

Zone	Bodemkwaliteitsklasse
Zone dijklichaam langs Westerschelde (hele kleidek ongeacht diepte)	Klasse Wonen
Zone dijklichaam kanaalzone (hele kleidek ongeacht diepte)	Klasse Landbouw/natuur
Zone voormalig slibdepot (alleen bovengrond, 0=0,5 m-mv)	Klasse Landbouw/natuur

Getoetst aan de waterbodernormering voldoen alle drie de zones gemiddeld aan klasse A.

5 LOKALE MAXIMALE WAARDEN (LMW)

5.1 Grondstromenmatrix

Deze bodemkwaliteitskaart is opgesteld om bij de dijkversterking vrijkomende grond zo veel mogelijk weer binnen het project toe te passen.

In de grondstromenmatrix (bijlage 7) is aangegeven welke grondstromen op basis van de bodemkwaliteitskaart zonder verdere keuring worden toegestaan.

In de matrix is onderscheid gemaakt in grondstromen in het dijklichaam en het overige gezoneerde gebied. Bij het toekomstige dijklichaam hoort ook de steunberm aan de binnenzijde van de dijk.

Het overgrote deel van het toekomstige grondverzet vindt binnen het dijklichaam plaats. Een aantal situaties uit de grondstromenmatrix zal in de praktijk niet of nauwelijks voorkomen, maar volledigheidshalve zijn alle mogelijke situaties ingevuld.

De grondstromenmatrix bevat de volgende beleidskeuzes:

- geen grondstromen op basis van de bodemkwaliteitskaart van de zone met hogere PFAS-gehalten (Dijk langs Westerschelde en aangrenzende landbodem) naar de zone met lagere PFAS-gehalten (Kanaalzone en slibdepot)
Voor de uitvoering van de werkzaamheden heeft dit geen consequenties, omdat dit aansluit bij de fasering van het project in twee hoofdfases;
- grond uit de parkzone wordt niet in het toekomstige dijklichaam toegepast. Deze keuze is ingegeven door de hogere PFAS-gehalten die in de parkzone zijn aangetroffen ter plaatse van de voormalige stortplaatsen. Qua uitvoering zijn ook geen grondstromen vanuit de parkzone naar elders voorzien;
- verbetering (en geen verslechtering) van de bodemkwaliteit in de parkzone in Hansweert.

Om de grondstromen uit de grondstromenmatrix mogelijk te maken zijn lokale maximale waarden (LMW) opgenomen in paragraaf 5.2 (PFAS) en paragraaf 5.3 (NEN5740-parameters).

De grondstromenmatrix en bijbehorende LMW gelden ongeacht het bevoegd gezag Besluit bodemkwaliteit van de plek waar de grond of bagger vrijkomt, en ongeacht het bevoegd gezag Besluit bodemkwaliteit van de locatie waar de grond of bagger wordt toegepast.

Verbetering (en geen verslechtering) van de bodemkwaliteit in de parkzone in Hansweert

Netto is er meer klei benodigd dan er tijdens de dijkversterking in het gebied vrijkomt. Er wordt dus ook klei van buiten het gebied aangevoerd, die vanwege het principe van standstill op gebiedsniveau aan strengere waarden moet voldoen.

Het heeft de voorkeur dat de schonere klei van buiten het gebied onder andere in de parkzone wordt toegepast, omdat er tijdens recreatie in de parkzone meer contactmogelijkheden zijn dan elders in het gebied.

Ter hoogte van de parkzone wordt de steunberm van het toekomstige dijklichaam geïntegreerd in het ontwerp van de herinrichting van de parkzone. Het voorgaande heeft daarom ook betrekking op de steunberm in de parkzone (vanaf de toekomstige rand van de weg).

Voormalige stortplaatsen Boomdijk en Burkunkstraat

Voor de twee voormalige stortplaatsen Boomdijk en Burkunkstraat geldt het volgende:

- de bodemkwaliteitskaart geldt niet voor het ontgraven van grond op deze locaties;
- de bodemkwaliteitskaart kan wel worden gebruikt wanneer grond van elders binnen het projectgebied op deze locaties wordt toegepast;
- bij graven en/of toepassen op deze locaties dient de regelgeving voor het saneren van de bodem in acht te worden genomen, zoals die op dat moment geldt op grond van de Wet bodembescherming c.q. de Omgevingswet.

5.2 Lokale maximale waarden PFAS

Voor grondverzet binnen het projectgebied van de dijkversterking Hansweert (zoals in kaart weergegeven in bijlage 1) gelden voor PFAS als toepassingsnormen onderstaande lokale maximale waarden (LMW)

Om grondverzet binnen het projectgebied mogelijk te maken worden voor PFAS de volgende lokale maximale waarden (LMW) vastgesteld:

zone	onderdeel	som PFOS	Som PFOA	overige PFAS
Dijk langs Westerschelde en aangrenzende land-bodem	toekomstig dijklichaam (*)	36 µg/kgds	10 µg/kgds	1,4 µg/kgds
	parkzone, incl. steunberm	15 µg/kgds	7 µg/kgds	1,4 µg/kgds
	overig achterland	36 µg/kgds	10 µg/kgds	1,4 µg/kgds
Kanaalzone en slibdepot	hele zone	15 µg/kgds	7 µg/kgds	1,4 µg/kgds

(*) met uitzondering van de steunberm (vanaf de rand van de toekomstige weg) ter hoogte van de parkzone.

Deze LMW gelden voor het hele projectgebied zoals weergegeven in bijlage 1:

- voor het (toekomstige) dijklichaam;
- voor overig grondverzet tot een diepte van maximaal 1 m-mv.

De LMW gelden ook als toetsingskader voor situaties waarin de grondstromenmatrix uit bijlage 7 “nee” vermeldt. In dat geval worden resultaten van een eventuele partijkeuring getoetst aan de waarden uit bovenstaande tabel.

Bijlage 6 bevat de toepassingskaart waarin is aangegeven waar welke toepassingswaarden gelden.

Deze LMW gelden nadrukkelijk alleen voor grondverzet binnen het projectgebied en niet voor zand en klei dat van elders wordt aangevoerd. Met deze randvoorwaarde wordt voldaan aan standstill op gebiedsniveau.

Grond en bagger afkomstig van buiten het werkgebied van de dijkversterking moet voldoen aan de toepassingsnormen zoals opgenomen in bijlage 11 van de bodemkwaliteitskaart PFAS Bevelanden en Tholen (lit. 16).

Volledigheidshalve wordt vermeld dat voor klei en zand afkomstig van buiten de regio Bevelanden en Tholen de volgende toepassingsnormen gelden:

- PFOA (som): 1,9 µg/kgds
- PFOS (som): 1,4 µg/kgds
- overige individuele PFAS: 1,4 µg/kgds

Toelichting op de LMW

Voor PFOS (som) en PFOA (som) zijn als LMW de hoogste meetwaarden genomen die in desbetreffende zone gemeten zijn, met de volgende aanpassingen:

- in de zone 'Dijk langs Westerschelde en aangrenzende landbodem' is voor PFOS uitgegaan van de hoogste meetwaarde uit het dijklichaam (en niet de hogere meetwaarde ter plaatse van de voormalige stortplaats Boemdijk);
- in de zone 'Dijk langs Westerschelde en aangrenzende landbodem' is de hoogste meetwaarde voor PFOA (9,6 µg/kgds) afgerond tot 10 µg/kgds;
- in de zone 'Kanaalzone en slibdepot' bedraagt de hoogste meetwaarde voor PFOA 3,7 µg/kgds. Deze waarde is lager dan de toepassingswaarde voor wonen en industrie uit het landelijk Handelingskader voor PFAS.

In de regionale bodemkwaliteitskaart PFAS Bevelanden en Tholen zijn voor grond afkomstig uit deze regio bij de bodemfunctieklassen wonen en industrie als toepassingsnorm de toepassingswaarden voor wonen en industrie vastgelegd. Een deel van de zone 'Kanaalzone en slibdepot' heeft de bodemfunctieklassen wonen. Daarom wordt als toepassingsnorm voor PFOA gekozen voor 7 µg/kgds (de toepassingswaarde voor wonen en industrie uit het landelijk Handelingskader) in plaats van 3,7 µg/kgds.

Afgezien van de locaties van de twee voormalige stortplaatsen zijn de hoogste meetwaarden in de parkzone 14 µg/kgds voor PFOS (som) en 6,7 µg/kgds voor PFOA (som). Deze hoogste meetwaarden liggen in de buurt van de LMW van de zone 'Kanaalzone en slibdepot'. Voor de parkzone zijn derhalve dezelfde LMW gekozen als in de zone 'Kanaalzone en slibdepot'.

Voor de overige individuele PFAS geldt als toepassingsnorm 1,4 µg/kgds. Deze toepassingswaarde is eerder ook opgenomen in de regionale bodemkwaliteitskaart PFAS Bevelanden en Tholen, in navolging van het landelijk (toen nog tijdelijk) handelingskader voor PFAS. Er is voor de overige individuele PFAS geen aanleiding om een hiervan afwijkende norm vast te stellen.

Dieptetraject

In de regionale bodemkwaliteitskaart PFAS Bevelanden en Tholen gelden hogere toepassingsnormen dan de achtergrondwaarden alleen voor het dieptetraject 0-1,0 m-mv. Dit was gebaseerd op het tijdelijk handelingskader d.d. 2 juli 2020, waarin was vermeld dat de 3/7/3 waarden alleen gelden voor toepassingen boven de grondwaterspiegel (tot ten hoogste 1 meter onder het maaiveld bij een hoge grondwaterstand).

De grondwaterstand is niet constant en daardoor in de praktijk lastig te hanteren als criterium. In de regionale bodemkwaliteitskaart is daarom vastgelegd dat hogere toepassingsnormen voor PFAS dan de achtergrondwaarden alleen gelden voor het dieptetraject 0-1,0 m-mv, ongeacht de werkelijke grondwaterstand.

In de laatste versie van het Handelingskader PFAS (december 2021) is het onderscheid tussen boven en onder de grondwaterspiegel losgelaten. Vanuit de werkzaamheden ten behoeve van de dijkversterking is er geen noodzaak om ruimere PFAS-normen te hanteren dieper dan 1 m-mv. De eerdere keuze uit de regionale bodemkwaliteitskaart wordt daarom voortgezet.

Volledigheidshalve wordt daaraan toegevoegd dat het hele dijklichaam boven de grondwater-spiegel ligt, zodat de LMW voor het hele dijklichaam gelden.

5.3 Lokale maximale waarden voor de NEN5740-parameters

Voor de NEN5740-parameters worden als LMW vastgesteld de Maximale waarden voor wonen (Max_{WONEN}) uit bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit.

In een deel van het projectgebied geldt nu al als toepassingsnorm Max_{WONEN}. Er wordt voor gekozen om dit uniform toe te passen voor het hele projectgebied, zowel in de gemeente Kapelle als in de gemeente Reimerswaal.

5.4 Verantwoording van de LMW op basis van risico's

Eén van de voorwaarden voor het vaststellen van LMW is, dat deze worden onderbouwd met een beoordeling van de risico's van deze waarden. Normaliter wordt hiervoor de risicotoolbox gebruikt (www.risicotoolbox.nl). PFAS is echter nog niet opgenomen in de risicotoolbox. Ter verantwoording van de LMW bevat deze paragraaf een toelichting op de risicogrenzen die het RIVM in een aantal onderzoeken heeft afgeleid.

Voor de toepassing van de risicotoolbox voor de NEN5740-parameters en een toelichting hierop wordt verwezen naar de gemeentelijke nota's bodembeheer (lit. 9 en 10).

Algemene uitleg over de maximale waarden voor wonen en industrie uit de Regeling bodemkwaliteit

De maximale waarden voor wonen en industrie uit bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit zijn gebaseerd op risicomodellen voor enerzijds de humane risico's (de risico's voor de mens) en anderzijds de ecologische risico's. De strengste van de twee is in principe maatgevend voor de vastlegging van de maximale waarde voor wonen, respectievelijk de maximale waarde voor industrie.

Daarbij zijn de humane en ecologische risico's gebaseerd op het volgende:

	Humane risico's	Ecologische risico's
Maximale waarden voor wonen	Bodemfunctie Wonen met tuin	Middenniveau tussen HC5 en HC50
Maximale waarden voor industrie	Bodemfunctie Ander groen, infrastructuur en industrie	HC50

HC5 en HC50 is de concentratie (hazardous concentration) waarbij 5% respectievelijk 50% van de soorten organismen negatieve effecten ondervindt.

In sommige gevallen is hier om beleidsmatige redenen van afgeweken en zijn andere overwegingen betrokken in de normstelling. Een uitgebreide documentatie van de normstelling is te vinden in het zogeheten NOBO-rapport uit 2008 (lit. 33).

Voor de meeste stoffen geven de ecologische risico's de doorslag en zijn de maximale waarden voor wonen en industrie gebaseerd op de ecologische risico's. Organismen die in de bodem leven ondervinden eerder negatieve gevolgen van de verontreiniging dan mensen die (af en toe) met de verontreiniging in contact komen.

In het algemeen wordt in de normstelling bij de ecologische risico's geen rekening gehouden met doorvergiftiging (ophoping van de verontreiniging in hogere organismen in de voedselketen). Bij PFAS is doorvergiftiging echter wel van belang.

EFSA-opinie als basis voor humane risicogrenzen voor PFAS

De Europese Autoriteit voor voedselveiligheid (EFSA) heeft in september 2020 nieuwe gezondheidskundige grenswaarden gepubliceerd voor de combinatie van 4 PFAS in voedsel (PFOS, PFOA, PFNA en PFHxS).

Deze nieuwe grenswaarde uit de EFSA-opinie is beduidend lager dan eerdere grenswaarden en bedraagt 4,4 ng/kg lichaamsgewicht / week (= 0,63 ng/kg lichaamsgewicht / dag).

Door het RIVM afgeleide risicogrenzen

In juli 2021 heeft het RIVM twee memo's uitgebracht met risicogrenzen, rekening houdend met deze nieuwe gezondheidskundige grenswaarde van EFSA:

- risicogrenzen ten behoeve van de vaststelling van Interventiewaarden voor PFOS, PFOA en GenX (lit. 34)
- risicogrenzen ten behoeve van de onderbouwing van Maximale Waarden PFAS voor het toepassen van grond en baggerspecie (lit. 35)

Onderstaande tabellen bevatten de risicogrenzen van het RIVM uit lit. 35.

Humane risicogrenzen t.b.v. maximale waarden:

Bodemfunctie	PFOS	PFOA
Wonen met moestuin	2,4 µg/kgds	2,3 µg/kgds
Wonen met tuin	29 µg/kgds	30 µg/kgds
Ander groen, infrastructuur en industrie	480 µg/kgds	930 µg/kgds

Hoe groter de kans voor mensen om (intensief) met de verontreiniging in contact te komen, hoe lager de risiconorm. Vooral gewasconsumptie weegt hierin zwaar mee.

Ecologische risicogrenzen voor PFOS t.b.v. maximale waarden:

Risicogrens	Ecologisch beschermingsniveau	Directe ecotoxiciteit	Inclusief doorvergiftiging
HC5	Hoog	16 µg/kgds	3 µg/kgds
Middenniveau	Gemiddeld	380 µg/kgds	18 µg/kgds
HC50	Laag	9100 µg/kgds	106 µg/kgds

Ecologische risicogrenzen voor PFOA t.b.v. maximale waarden:

Risicogrens	Ecologisch beschermingsniveau	Directe ecotoxiciteit	Inclusief doorvergiftiging
HC5	Hoog	500 µg/kgds	7 µg/kgds
Middenniveau	Gemiddeld	5000 µg/kgds	89 µg/kgds
HC50	Laag	50000 µg/kgds	1100 µg/kgds

De risicogrenzen met hoog ecologisch beschermingsniveau inclusief doorvergiftiging zijn gebruikt als toepassingswaarden voor wonen en industrie in het Handelingskader PFAS (en voorgaande versies van het tijdelijk handelingskader).

Onderstaande tabel bevat de grenswaarden uit de memo ten behoeve van de vaststelling van interventiewaarden (lit 34).

Afleiding interventiewaarden o.b.v. risicogrenzen:

Toetscriterium	Risicogrens PFOS	Risicogrens PFOA
Ecologisch: HC50, directe blootstelling	9100 µg/kgds	50000 µg/kgds
Ecologisch: HC50, inclusief doorvergiftiging	110 µg/kgds	1100 µg/kgds
Humaan MTR (MTR = Maximaal toelaatbaar risico)	59 µg/kgds	60 µg/kgds
Geaggregeerd	59 µg/kgds	60 µg/kgds

Bij de afleiding van interventiewaarden wordt voor de humane risico's uitgegaan van de blootstelling bij de bodemfunctie 'wonen met tuin'. De modelberekeningen gaan bij 'wonen met tuin' uit van 10% gewasconsumptie uit eigen tuin.

Bij de afleiding van de interventiewaarden wordt geen rekening gehouden met blootstelling vanuit andere bronnen. Bij het afleiden van de interventiewaarde heeft het RIVM modelmatig dus bepaald welke bodemconcentraties een blootstellingsdosis opleveren van 0,63 ng/kg lichaamsgewicht / dag.

Voor de humane risicogrenzen ten behoeve van de maximale waarden heeft het RIVM gerekend met levenslange blootstelling vanuit de bodem met 50% van de gezondheidkundige grenswaarde van EFSA.

De gemiddelde Nederlander krijgt overigens al meer PFAS binnen via voedsel en drinkwater dan de nieuwe grenswaarde van EFSA toelaat (lit. 36).

Beoordeling van de risico's

Ecologische risico's

De huidige gehalten PFOS hebben op basis van de modellen van het RIVM een ongunstig ecologisch effect, wanneer tevens rekening gehouden wordt met doorvergiftiging. Daarbij wordt opgemerkt dat de ecologische kwaliteit door het grondverzet tijdens de dijkversterking niet verslechtert. De al in het milieu aanwezige verontreiniging wordt door het grondverzet verplaatst, maar netto blijft de ecologische kwaliteit in het gebied hetzelfde.

Humane risico's

Hoe groter de kans voor mensen om (intensief) met de verontreiniging in contact te komen, hoe lager de humane risiconorm. Vooral gewasconsumptie weegt hierin zwaar mee.

Het projectgebied bevat geen woningen met tuinen. Er is geen gewasconsumptie of intensief contact met de bodem. In het algemeen volstaan de normen voor Ander groen, infrastructuur en industrie en leveren de gehalten PFAS in de bodem op basis van de modellen van het RIVM geen risico's voor de volksgezondheid op. Daarbij wordt de kanttekening gemaakt dat de risicomodellen nu nog geen rekening houden met het gecombineerde effect van de blootstelling aan meerdere PFAS.

Spelen en recreëren in de parkzone

In de parkzone wordt gespeeld en gerecreëerd. De memo's van het RIVM uit juli 2021 (lit. 34 en 35) gaan niet expliciet in op de bodemfuncties 'recreatie' of 'plaatsen waar kinderen spelen'. Wel bevatten lit. 34 en lit. 35 een bijlage met de bijdrage van verschillende blootstellingsroutes bij de bodemfunctie 'wonen met tuin'. De humane risico's in de parkzone zijn niet hoger dan bij de bodemfunctie wonen met tuin zonder gewasconsumptie (eerder lager, vanwege de lagere contactfrequentie).

Volgens de tabellen uit de bijlagen uit lit. 34 en 35 heeft de blootstelling via groenteconsumptie bij 'wonen met tuin' een aandeel van 75% (PFOS) respectievelijk 87% (PFOA) in de totale dosis. Op basis daarvan kunnen de risicogrenzen uit voorgaande tabellen worden omgerekend naar risico's voor wonen met tuin, zonder gewasconsumptie:

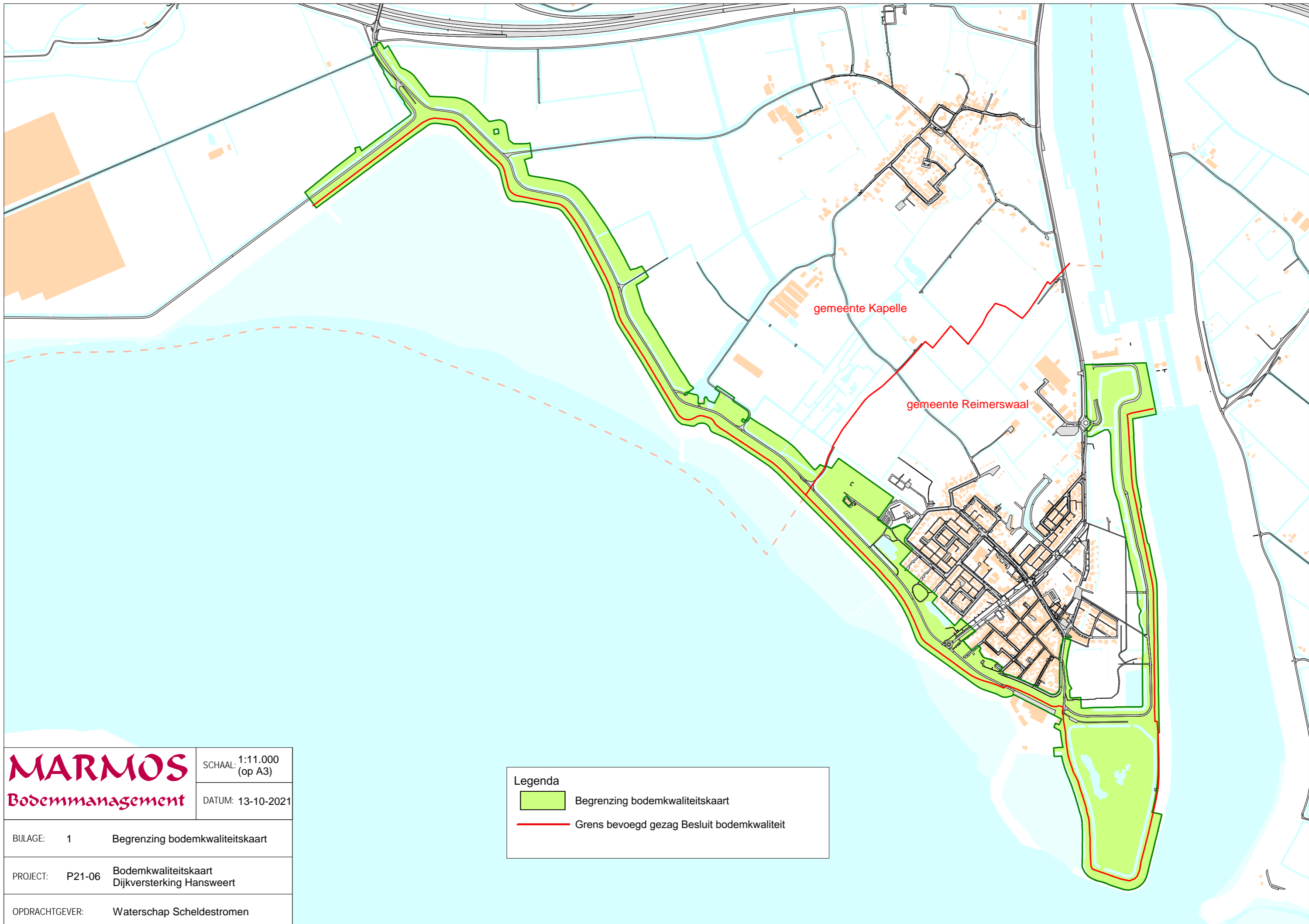
Bodemfunctie	PFOS	PFOA
Maximale waarden wonen met tuin, met gewasconsumptie	29 µg/kgds	30 µg/kgds
Maximale waarden wonen met tuin, zonder gewasconsumptie	119 µg/kgds	222 µg/kgds

Op grond hiervan worden de LMW voor de parkzone als veilig beschouwd.

LITERATUUR

1. Besluit bodemkwaliteit; Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2007, nr. 469.
2. Regeling bodemkwaliteit; Staatscourant, 20 december 2007.
3. Regeling houdend regels met betrekking tot het beheer en gebruik van watersystemen (Waterregeling); Staatscourant, 17 december 2009.
4. Omgevingsregeling; Staatscourant, 22 november 2019.
5. Richtlijn bodemkwaliteitskaarten; Ministerie van VROM en Ministerie van Verkeer en Waterstaat; gepubliceerd via website NEN, 7 september 2007, inclusief wijzigingsblad d.d. 1 januari 2016.
6. NEN5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond; NEN, januari 2009.
7. Bodemkwaliteitskaart gemeente Kapelle; Marmos Bodemanagement, 1 december 2011.
8. Bodemkwaliteitskaart gemeente Reimerswaal; Marmos Bodemanagement, 21 december 2012.
9. Nota bodembeheer voor de landbodem van de gemeente Kapelle; Marmos Bodemanagement, 1 december 2011.
10. Nota bodembeheer gemeente Reimerswaal; Marmos Bodemanagement, 21 december 2012.
11. Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie; Kamerstukken II, 2018/19, 28089 nr. 146, bijlage bij Kamerbrief van 8 juli 2019.
12. Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (geactualiseerde versie van 29 november 2019), Kamerstukken II, 2019/20, 35334 nr. 20, bijlage bij Kamerbrief van 1 december 2019.
13. Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (geactualiseerde versie van 2 juli 2020), Kamerstukken II, 2019/20, 35334 nr. 116, bijlage bij Kamerbrief van 3 juli 2020.
14. Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (versie december 2021), bijlage bij Kamerbrief van 13 december 2021 (IENW/BSK-2021/335279)
15. Achtergrondwaarden perfluoralkylstoffen (PFAS) in de Nederlandse landbodem; A. Wintersen et al., RIVM-briefrapport 2020-0100, 2020.
16. Bodemkwaliteitskaart PFAS Bevelanden en Tholen; Marmos Bodemanagement, 11 augustus 2020.
17. Aanvulling en wijziging van de Omgevingswet, intrekking van enkele wetten over de fysieke leefomgeving, wijziging van andere wetten en regeling van overgangsrecht voor de invoering van de Omgevingswet (Invoeringswet Omgevingswet) – Memorie van toelichting; Kamerstukken II, 2017/18, 34986 nr. 3, 4 juli 2018.
18. Historisch onderzoek NEN 5717 en NEN 5725 dijkversterking Hansweert; ATKB, 20201036/rap01, 19 februari 2021.
19. Nulsituatieonderzoek slibdepot te Hansweert; ATKB, 20201036/rap02, 19 februari 2021.
20. Waterbodemonderzoek watergangen en waterpartij Boomdijk dijkversterking Hansweert, ATKB, 20201036/rap03, 19 februari 2021.
21. Verkennend bodem- en waterbodemonderzoek zeedijk te Hansweert; ATKB, 20201036/rap04, 19 februari 2021
22. Verkennend bodemonderzoek t.b.v. dijkversterking Hansweert. Perceelaansluitingen, dijkopgangen en kruising Boomdijk; ATKB, 20201036/rap05, 25 februari 2021
23. Verkennend bodemonderzoek bermen en achterland dijkversterking Hansweert; ATKB, 20201036/rap06, 22 februari 2021
24. Verhardings- en funderingsonderzoek Hansweert e.o.; ATKB, 20201036/rap07, 12 maart 2021

25. Verkennend bodemonderzoek t.b.v. dijkversterking Hansweert. Oostelijke ontsluiting; ATKb, 20201036/rap08A, 25 maart 2021
26. Verhardings- en funderingsonderzoek t.b.v. dijkversterking Hansweert. Oostelijke ontsluiting; ATKb, 20201036/rap08B, 25 maart 2021
27. NEN 5720: 2017, Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch onderzoek; NEN, december 2017.
28. Eindrapport verkennend bodemonderzoek Voorhaven Hansweert, Dijkversterking project PRJ1013H; SMA Zeeland BV, 9 juli 2020.
29. Verkennend bodemonderzoek en verkennend onderzoek asbest in bodem Voormalige stortplaats Smokkelhoek Langeweg te Schore; ATKb, 20200286/rap01, 11 juni 2020.
30. Verkennend bodemonderzoek Voormalige stortplaats Boemdijk te Hansweert; ATKb, 20200286/rap02, 11 juni 2020.
31. Verkennend bodemonderzoek Voormalige stortplaats Burkunkstraat te Hansweert; ATKb, 20200286/rap03, 11 juni 2020.
32. Nader bodemonderzoek (fase II) voormalige vuilstort Hansweert; Tauw Milieu bv, juni 1994.
33. NOBO: Normstelling en bodemkwaliteitsbeoordeling. Onderbouwing en beleidsmatige keuzes voor de bodemnormen in 2005, 2006 en 2007. NOBO-2008-029. Grontmij Nederland BV, 12 september 2008.
34. Risicogrenzen ten behoeve van de vaststelling van Interventiewaarden voor PFOS, PFOA en GenX; A.M. Wintersen en P. Otte, RIVM, 20 juli 2021.
35. Achtergrondwaarden en risicogrenzen ten behoeve van onderbouwing Maximale Waarden PFAS voor toepassen grond en baggerspecie; A.M. Wintersen en P. Otte, RIVM, 20 juli 2021.
36. Analyse bijdrage drinkwater en voedsel aan blootstelling EFSA-4 PFAS in Nederland en advies drinkwaterrichtwaarde; M. van der Aa, J. Hartmann en J.D. te Biesebeek, RIVM, 3 mei 2020.



MARMOS
Bodemmanagement

SCHAAL: 1:11.000
(op A3)

DATUM: 13-10-2021

BIJLAGE: 1 Begrenzing bodemkwaliteitskaart

PROJECT: P21-06 Bodemkwaliteitskaart
Dijkversterking Hansweert

OPDRACHTGEVER: Waterschap Scheldestromen

Legenda



Begrenzing bodemkwaliteitskaart



Grens bevoegd gezag Besluit bodemkwaliteit

BIJLAGE 3A: STATISTISCHE KENGETALLEN (NEN5740-STOFFEN + CHLORIDE) ZONE DIJKLICHAAM LANGS WESTERSCHDELDE

Dieptetraject 0-0,5 m-mv

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	6	15,36	15,24	14,08	14,72	17,28	17,92	17,92	17,92	0,78
Cadmium	14	0,26	0,25	<det	<det	0,33	0,36	0,44	0,46	0,73
Chroom	6	37,22	36,70	34,10	36,21	41,04	42,25	44,66	45,87	0,83
Koper	14	12,24	11,69	9,28	11,42	13,29	13,97	16,85	19,57	0,74
Kwik	14	0,06	0,06	<det	<det	0,07	0,08	0,11	0,12	0,86
Lood	14	39,16	25,73	15,98	17,83	34,73	35,65	53,72	121,70	0,81
Nikkel	14	18,34	17,91	15,90	18,55	21,19	21,72	22,52	23,45	0,75
Zink	14	72,86	69,44	54,53	67,73	91,78	98,35	106,34	109,80	0,74
Barium	14	33,58	30,89	<det	31,80	41,48	43,97	51,43	58,28	0,72
Kobalt	14	8,22	8,11	7,13	8,25	8,70	9,28	10,38	10,55	0,73
Molybdeen	14	1,05	1,05	<det	<det	<det	<det	<det	<det	1,00
PAK (10)	14	4,69	1,74	<det	1,35	7,75	9,50	12,40	14,75	1,00
Minerale olie	14	147,24	130,67	<det	<det	202,10	232,23	276,33	284,23	0,27
PCB (7)	14	0,018	0,018	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,27
Chloride	6	26,1	23,2	18,0	27,5	34,8	37,0	38,5	39,3	1,00
Lutum	14	16,42	16,05	13,20	15,95	19,05	19,40	21,66	22,54	1,00
Humus	14	2,72	2,51	2,43	2,75	3,13	3,48	3,97	4,18	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,04	0,5

eenheid
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
%

Klei dieper dan 0,5 m-mv

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	10	15,20	15,08	14,08	16,00	16,64	16,64	16,64	16,64	0,78
Cadmium	15	0,23	0,22	<det	<det	<det	<det	0,17	0,48	0,72
Chroom	10	34,14	33,87	32,53	33,42	37,00	38,44	39,51	40,05	0,84
Koper	15	10,17	9,77	8,43	9,11	11,56	12,15	14,14	15,36	0,74
Kwik	15	0,06	0,05	<det	<det	<det	0,06	0,10	0,13	0,87
Lood	15	20,00	18,19	13,52	15,98	25,20	31,23	33,20	35,41	0,81
Nikkel	15	19,18	18,91	16,92	20,83	21,48	22,13	22,13	22,13	0,77
Zink	15	64,60	62,00	52,48	53,83	76,04	80,75	98,51	99,59	0,74
Barium	15	28,08	26,08	<det	34,54	35,76	42,80	49,30	49,30	0,74
Kobalt	15	8,26	8,18	7,56	8,56	8,90	8,99	9,26	9,56	0,75
Molybdeen	15	1,05	1,05	<det	<det	<det	<det	<det	<det	1,00
PAK (10)	15	2,74	0,89	<det	<det	2,68	4,94	9,44	11,90	1,00
Minerale olie	15	152,37	135,68	<det	<det	4,45	172,70	218,10	305,79	0,22
PCB (7)	15	0,023	0,023	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,22
Chloride	10	20,7	18,6	<det	12,5	14,8	15,4	17,4	19,2	1,00
Lutum	15	16,89	16,39	15,10	15,80	18,50	18,98	22,46	24,31	1,00
Humus	15	2,25	2,04	1,45	2,00	2,30	2,40	3,58	4,55	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,04	0,5

eenheid
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)
Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kengetal

BIJLAGE 3A: STATISTISCHE KENGETALLEN (NEN5740-STOFFEN + CHLORIDE) ZONE DIJKLICHAAM LANGS WESTERSCHELDE

Kleidek totaal (ongeacht diepte)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	16	15,26	15,14	14,08	15,36	16,64	16,64	17,28	17,92	0,78
Cadmium	29	0,25	0,23	<det	<det	<det	0,32	0,46	0,47	0,72
Chroom	16	35,33	34,95	33,30	33,60	38,70	39,60	41,40	43,20	0,83
Koper	29	11,17	10,66	8,70	9,92	12,91	13,24	15,23	17,13	0,74
Kwik	29	0,06	0,05	<det	<det	0,06	0,07	0,12	0,13	0,86
Lood	29	29,25	21,50	14,75	17,21	31,97	33,19	36,64	53,11	0,81
Nikkel	29	18,78	18,42	15,75	19,69	21,00	22,32	22,32	22,32	0,76
Zink	29	68,57	65,49	52,65	60,75	78,30	96,39	100,17	105,30	0,74
Barium	29	30,71	28,30	<det	30,09	36,93	39,94	47,88	55,81	0,73
Kobalt	29	8,24	8,15	7,29	8,51	8,91	9,10	10,02	10,29	0,74
Molybdeen	29	1,05	1,05	<det	<det	<det	<det	<det	<det	1,00
PAK (10)	29	3,68	1,23	<det	0,42	5,50	7,66	11,40	13,60	1,00
Minerale olie	29	149,65	132,62	<det	<det	185,79	193,87	291,62	313,43	0,25
PCB (7)	29	0,020	0,020	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,25
Chloride	16	22,69	20,18	9,68	14,50	22,50	27,00	32,50	37,75	1,00
Lutum	29	16,66	16,23	13,80	15,80	18,60	19,40	22,52	23,14	1,00
Humus	29	2,48	2,25	1,60	2,30	2,80	3,02	4,02	4,34	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrondwaarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,04	0,5

eenheid
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)
Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kengetal

BIJLAGE 3B: STATISTISCHE KENGETALLEN (NEN5740-STOFFEN + CHLORIDE) DIJKLICHAAM KANAALZONE

Dieptetraject 0-0,5 m-mv

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodetype correctie
Arseen	6	15,91	15,84	14,50	15,71	16,91	16,91	17,52	17,82	0,83
Cadmium	12	0,36	0,35	0,31	0,38	0,41	0,42	0,44	0,46	0,76
Chroom	6	40,74	40,23	34,76	41,49	45,69	45,97	47,65	48,50	0,89
Koper	12	12,68	12,22	9,85	11,87	13,58	15,66	18,69	19,51	0,79
Kwik	12	0,05	0,05	<det	<det	0,06	0,07	0,08	0,08	0,90
Lood	12	22,57	22,32	19,64	22,86	24,62	24,62	26,73	28,02	0,85
Nikkel	12	19,61	19,42	17,45	19,52	21,59	22,24	22,47	23,54	0,85
Zink	12	67,74	67,20	62,17	68,05	73,31	73,99	77,58	80,73	0,81
Barium	12	33,41	32,17	26,95	33,31	41,49	42,15	42,40	44,03	0,83
Kobalt	12	8,03	8,00	7,63	8,12	8,33	8,39	8,52	8,81	0,83
Molybdeen	12	1,05	1,05	<det	<det	<det	<det	<det	<det	1,00
PAK (10)	12	0,96	0,78	0,38	0,81	1,20	1,42	1,86	2,04	1,00
Minerale olie	12	87,29	86,74	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,29
PCB (7)	12	0,017	0,017	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,29
Chloride	6	6,3	6,0	5,3	6,0	7,8	8,3	8,6	8,8	1,00
Lutum	12	19,59	19,14	17,40	19,15	20,28	20,44	25,90	27,63	1,00
Humus	12	2,92	2,75	2,00	2,65	3,63	3,90	4,09	4,55	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,04	0,5

eenheid
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
%

Klei dieper dan 0,5 m-mv

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodetype correctie
Arseen	10	15,33	14,96	12,83	14,76	16,68	17,45	20,66	21,24	0,78
Cadmium	13	0,34	0,32	0,28	0,32	0,39	0,41	0,45	0,52	0,72
Chroom	10	34,13	33,41	29,04	33,53	35,92	36,88	41,79	46,64	0,84
Koper	13	11,49	11,12	9,68	10,36	12,41	12,49	14,51	17,18	0,73
Kwik	13	0,05	0,04	<det	<det	<det	0,01	0,06	0,06	0,86
Lood	13	23,78	22,70	18,48	20,94	28,33	29,07	31,54	36,96	0,81
Nikkel	13	18,72	18,49	17,01	19,62	19,62	21,19	22,24	22,76	0,76
Zink	13	66,82	65,71	58,09	66,20	75,65	76,46	80,25	83,76	0,74
Barium	13	34,37	33,17	29,97	34,06	39,51	41,14	43,32	46,32	0,73
Kobalt	13	8,17	8,07	7,26	7,94	9,15	9,31	9,52	10,09	0,74
Molybdeen	13	1,05	1,05	<det	<det	<det	<det	<det	<det	1,00
PAK (10)	13	1,34	1,00	0,50	0,98	1,60	2,14	2,90	3,28	1,00
Minerale olie	13	109,08	109,08	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,22
PCB (7)	13	0,029	0,025	<det	<det	<det	<det	<det	0,029	0,22
Chloride	10	6,1	5,3	<det	<det	5,5	9,2	10,4	12,2	1,00
Lutum	13	16,75	16,47	14,50	17,30	18,10	18,94	21,26	22,10	1,00
Humus	13	2,25	2,19	2,00	2,20	2,40	2,40	2,96	3,30	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,04	0,5

eenheid
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)
Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kengetal

BIJLAGE 3B: STATISTISCHE KENGETALLEN (NEN5740-STOFFEN + CHLORIDE) DIJKLICHAAM KANAALZONE

Kleidek totaal (ongeacht diepte)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	16	15,46	15,18	13,40	14,95	17,44	17,44	19,31	20,25	0,80
Cadmium	25	0,35	0,33	0,28	0,36	0,42	0,42	0,45	0,48	0,74
Chroom	16	36,46	35,55	30,73	34,79	41,17	46,39	48,71	50,16	0,86
Koper	25	12,08	11,63	9,59	11,16	12,61	13,40	18,65	19,70	0,76
Kwik	25	0,05	0,05	<det	<det	0,06	0,06	0,07	0,08	0,88
Lood	25	23,18	22,51	19,24	21,65	25,25	27,66	29,58	31,03	0,83
Nikkel	25	19,17	18,90	17,43	18,67	21,16	22,41	23,15	23,65	0,80
Zink	25	67,28	66,36	60,81	67,28	73,75	76,60	79,96	83,59	0,77
Barium	25	33,88	32,63	28,28	33,42	41,13	41,65	44,99	47,05	0,78
Kobalt	25	8,10	8,03	7,38	8,27	8,78	8,91	9,04	9,54	0,79
Molybdeen	25	1,05	1,05	<det	<det	<det	<det	<det	<det	1,00
PAK (10)	25	1,16	0,89	0,38	0,85	1,50	1,66	2,38	2,90	1,00
Minerale olie	25	97,20	96,88	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,26
PCB (7)	25	0,023	0,020	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,26
Chloride	16	6,18	5,53	<det	0,10	8,45	8,90	9,50	11,00	1,00
Lutum	25	18,12	17,70	15,60	17,40	19,90	20,26	22,30	25,74	1,00
Humus	25	2,57	2,44	2,00	2,20	3,00	3,18	3,84	4,08	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrondwaarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,04	0,5

eenheid
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)
Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kengetal

BIJLAGE 3C: STATISTISCHE KENGETALLEN (NEN5740-STOFFEN) ZONE VOORMALIG SLIBDEPOT

Dieptetraject 0-0,5 m-mv

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	9	13,81	12,49	11,79	12,87	14,90	15,99	19,24	22,49	0,74
Cadmium	12	0,24	0,23	<det	<det	<det	0,19	0,35	0,37	0,71
Chroom	9	32,45	30,07	30,40	35,68	35,68	37,80	42,03	44,14	0,76
Koper	12	8,46	8,01	<det	9,00	11,05	11,21	11,66	11,77	0,68
Kwik	12	0,05	0,05	<det	<det	0,06	0,07	0,07	0,07	0,82
Lood	12	19,21	17,23	14,16	16,74	21,25	22,66	24,34	36,06	0,78
Nikkel	12	18,48	17,09	16,32	19,93	21,46	21,46	22,84	25,06	0,65
Zink	12	60,55	56,93	50,66	60,05	73,93	78,06	84,96	86,24	0,67
Barium	12	25,24	24,83	<det	<det	<det	<det	26,34	35,88	0,61
Kobalt	12	8,02	7,56	7,04	8,45	9,37	9,46	10,07	11,08	0,62
Molybdeen	12	1,10	1,09	<det	<det	<det	<det	<det	<det	1,00
PAK (10)	12	0,55	0,47	0,38	0,39	0,41	0,44	0,89	1,33	1,00
Minerale olie	12	77,17	77,17	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,32
PCB (7)	12	0,02	0,02	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,32
Lutum	12	12,83	11,80	11,93	13,90	14,70	14,92	16,44	17,46	1,00
Humus	12	3,18	2,93	2,55	3,05	4,15	4,26	4,39	4,67	1,00

NORMERING (standaardbodem)

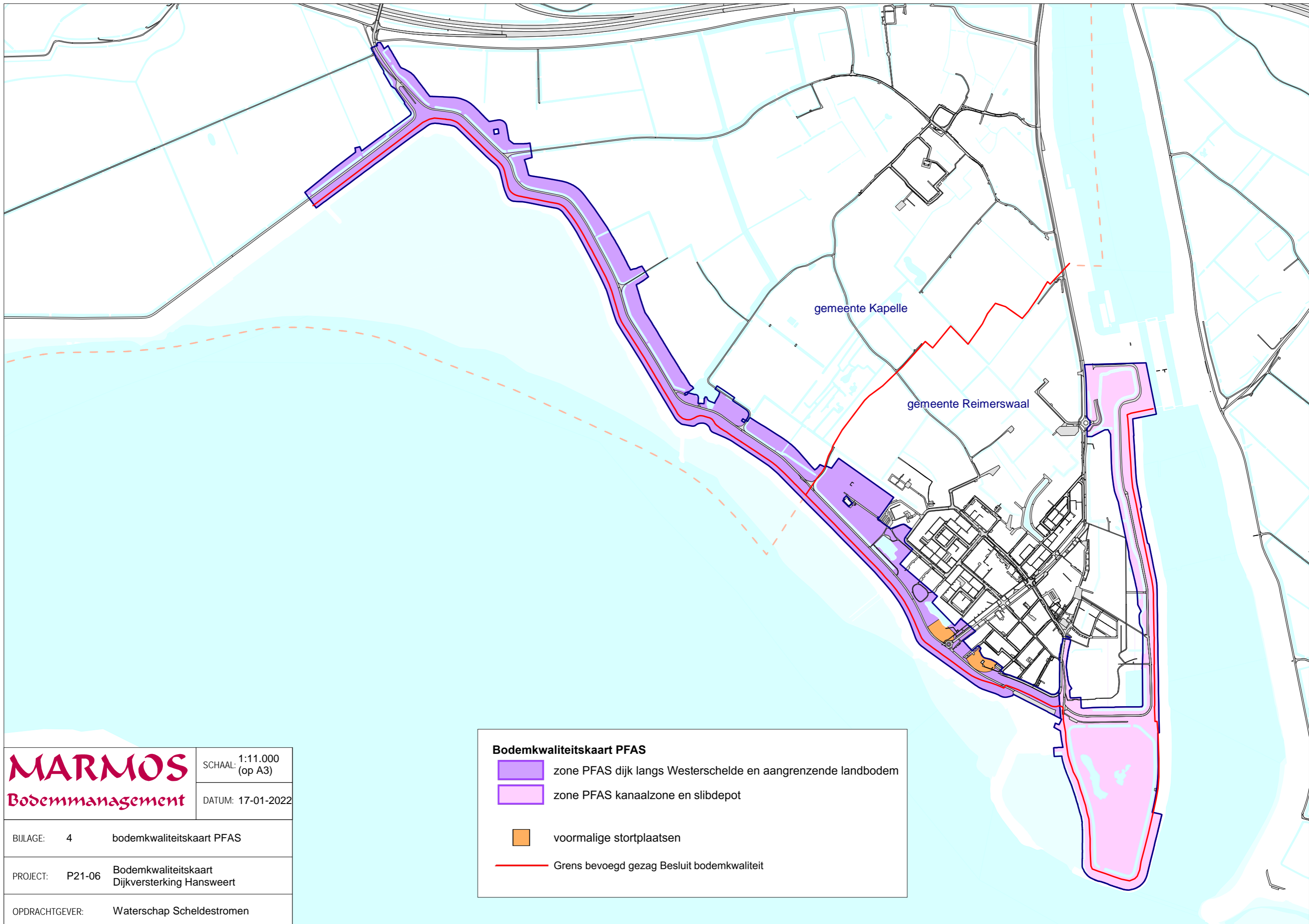
Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,04	0,5

eenheid
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)
Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kengetal



MARMOS
Bodemmanagement

SCHAAL: 1:11.000
(op A3)

DATUM: 17-01-2022

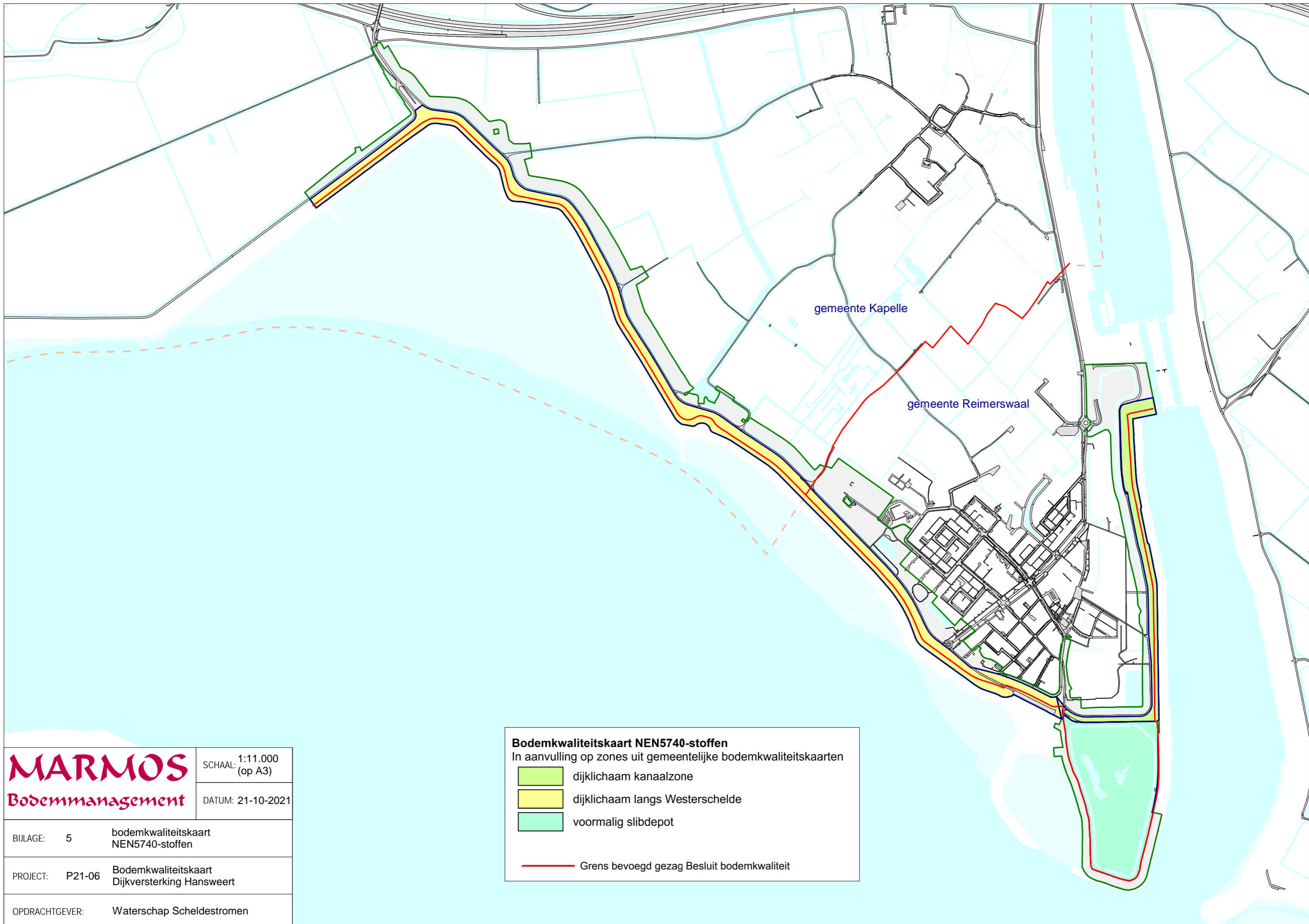
Bodemkwaliteitskaart PFAS

- zone PFAS dijk langs Westerschelde en aangrenzende landbodem
- zone PFAS kanaalzone en slibdepot
- voormalige stortplaatsen
- Grens bevoegd gezag Besluit bodemkwaliteit

BIJLAGE: 4 bodemkwaliteitskaart PFAS

PROJECT: P21-06 Bodemkwaliteitskaart
Dijkversterking Hansweert

OPDRACHTGEVER: Waterschap Scheldestromen



MARMOS
 Bodemmanagement

SCHAAL: 1:11.000
 (op A3)

DATUM: 21-10-2021

BIJLAGE: 5 bodemkwaliteitskaart
 NEN5740-stoffen

PROJECT: P21-06 Bodemkwaliteitskaart
 Dijkversterking Hansweert

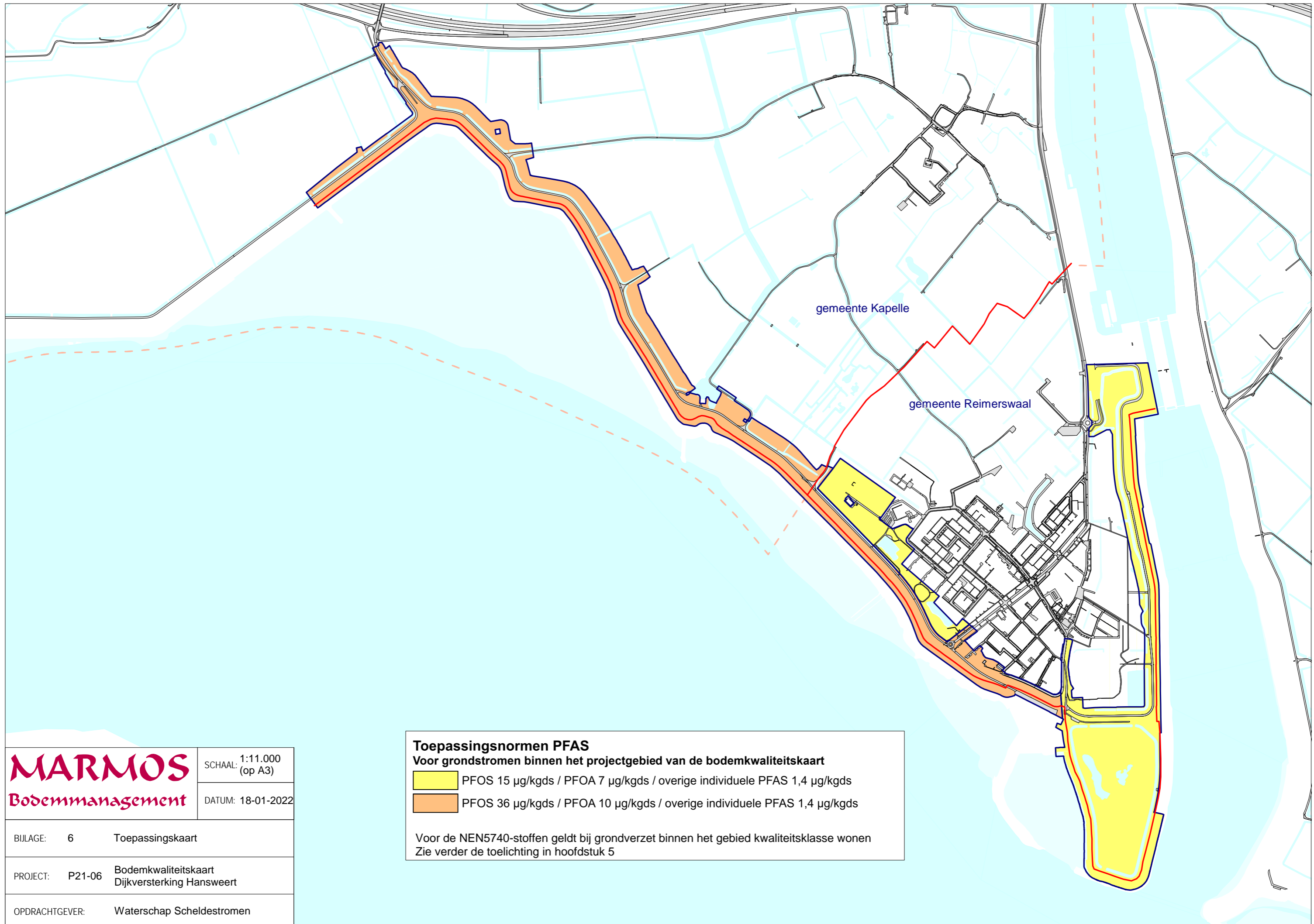
OPDRACHTGEVER: Waterschap Scheldestromen

Bodemkwaliteitskaart NEN5740-stoffen

In aanvulling op zones uit gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten

- dijklichaam kanaalzone
- dijklichaam langs Westerschelde
- voormalig slibdepot

Grens bevoegd gezag Besluit bodemkwaliteit



Toepassingsnormen PFAS
Voor grondstromen binnen het projectgebied van de bodemkwaliteitskaart

PFOS 15 µg/kgds / PFOA 7 µg/kgds / overige individuele PFAS 1,4 µg/kgds

PFOS 36 µg/kgds / PFOA 10 µg/kgds / overige individuele PFAS 1,4 µg/kgds

Voor de NEN5740-stoffen geldt bij grondverzet binnen het gebied kwaliteitsklasse wonen
 Zie verder de toelichting in hoofdstuk 5

MARMOS Bodemmanagement	SCHAAL: 1:11.000 (op A3)
	DATUM: 18-01-2022
BIJLAGE: 6	Toepassingskaart
PROJECT: P21-06	Bodemkwaliteitskaart Dijkversterking Hansweert
OPDRACHTGEVER:	Waterschap Scheldestromen

BIJLAGE 7: GRONDSTROMENMATRIX

Voor grondverzet binnen het gebied op basis van de bodemkwaliteitskaart

Toepassingslocatie		Herkomstlocatie			
		zone Dijk langs Westerschelde en aangrenzende landbodem		zone Kanaalzone en slibdepot	
zone	onderdeel	huidig dijklichaam	achterland incl. parkzone (*)	huidig dijklichaam	achterland / slibdepot
Dijk langs Westerschelde en aangrenzende landbodem	toekomstig dijklichaam (**)	JA	NEE	JA	JA
Dijk langs Westerschelde en aangrenzende landbodem	parkzone, incl. steunberm	NEE	JA	JA	JA
Dijk langs Westerschelde en aangrenzende landbodem	overig achterland	JA	JA	JA	JA
Kanaalzone en slibdepot	toekomstig dijklichaam	NEE	NEE	JA	JA
Kanaalzone en slibdepot	achterland / slibdepot	NEE	NEE	JA	JA

(*) met uitzondering van de twee voormalige stortplaatsen Boomdijk en Burkunkstraat

(**) met uitzondering van steunberm (vanaf de rand van de weg) ter hoogte van parkzone

Lokale maximale waarden (LMW) voor grondverzet binnen het gebied van de bodemkwaliteitskaart

zone	onderdeel	som PFOS	som PFOA	overige PFAS
Dijk langs Westerschelde en aangrenzende landbodem	toekomstig dijklichaam (**)	36 µg/kgds	10 µg/kgds	1,4 µg/kgds
Dijk langs Westerschelde en aangrenzende landbodem	parkzone, incl. steunberm	15 µg/kgds	7 µg/kgds	1,4 µg/kgds
Dijk langs Westerschelde en aangrenzende landbodem	overig achterland	36 µg/kgds	10 µg/kgds	1,4 µg/kgds
Kanaalzone en slibdepot	hele zone	15 µg/kgds	7 µg/kgds	1,4 µg/kgds