



MER Hedwigepolder

Validatie op grond van actuele inzichten

projectnummer 420667
definitief
18 januari 2022

MER Hedwigepolder

Validatie op grond van actuele inzichten

projectnummer 420667

definitief
18 januari 2022

Opdrachtgever

Provincie Zeeland

MIDDELBURG

Gecontroleerd:

datum	beschrijving	vrijgave
18 januari 2022	definitief	

Inhoudsopgave

Blz.

1 Inleiding en doel.....	1
1.1 Afbakening en terminologie.....	1
2 PFAS in het MER 2013.....	3
2.1 Beoordeling van de waterbodempkwaliteit.....	3
2.2 Natuurwaarden en verontreinigingen.....	3
3 Actualisatie effectbepaling.....	5
3.1 Bodem en water.....	5
3.1.1 Waterbodempkwaliteit na ontpoldering.....	5
3.1.2 PFAS in de huidige Hedwigepolder.....	5
3.1.3 PFAS in water en zwevend stof in de Westerschelde.....	6
3.1.4 De toekomstige waterbodempkwaliteit van de Hedwigepolder in perspectief.....	10
3.2 Natuur 12	
3.2.1 Hedwigepolder als onderdeel van het systeem.....	12
3.3 Passende beoordeling.....	13
4 Conclusie.....	15

1 Inleiding en doel

Aanleiding

Naar aanleiding van een verzoek aan de Raad van State tot herziening van de uitspraak van de Afdeling Bestuursrechtspraak over de Hedwigepolder heeft de provincie Zeeland gevraagd een validatie van het MER uit 2013¹ uit te voeren. Dit MER en de daarbij behorende Passende beoordeling is gebruikt als onderbouwing voor het Rijksinpassingsplan voor de Hedwigepolder. Centraal in het Herzieningsverzoek staan poly- en perfluoralkylstoffen (PFAS). In het herzieningsverzoek wordt gesteld dat bij de voorbereiding van de besluiten onvoldoende rekening is gehouden met PFAS en de mogelijke gevolgen van PFAS voor de projectdoelstellingen.

Het MER (inclusief bijlagen) heeft in 2013 samen met het ontwerp-Rijksinpassingsplan ter visie gelegen. In de inspraakperiode zijn zienswijzen binnen gekomen op het MER en er is advies gevraagd aan de Commissie m.e.r. In de zienswijzen is onder andere aandacht gevraagd voor de risico's van verontreinigingen, maar er is daarbij niet gevraagd om nadere aandacht voor PFAS. Door de Commissie m.e.r. is uiteindelijk een advies uitgebracht over het MER². Dit advies is positief over de beschrijving van de effecten op bodem, water en natuur.

Doel

Doel van dit rapport is om na te gaan of de informatie over PFAS, die tussen het moment waarop het MER is opgesteld en nu beschikbaar is gekomen, aanleiding vormt voor andere beoordelingen en conclusies, daarmee tot andere informatie leidt ten behoeve van het besluit over het ontpolderen. Met andere woorden: in deze validatie van het MER wordt nagegaan of de informatie die destijds ten grondslag heeft gelezen aan het besluit om over te gaan tot ontpolderen nog steeds valide is. Zou met actuele informatie hetzelfde besluit zijn genomen?

Aanpak

In deze validatie is de volgende aanpak gevolgd. In hoofdstuk 2 is kort aangeduid wat in het MER (2013) is opgenomen over de mogelijke invloed van chemische verontreinigingen op de toekomstige estuariene natuur in de Hedwigepolder en de manier waarop PFAS daarin is meegenomen.

In hoofdstuk 3 is een prognose van de kwaliteit van de toekomstige waterbodem in de Hedwigepolder gemaakt. Daarbij is in principe dezelfde aanpak gevolgd die in het MER (2013) is gehanteerd. Vervolgens is dit gerelateerd aan de natuurwaarden en de natuurdoelen en de relevantie van de informatie over PFAS voor de passende beoordeling (2013). In paragraaf 3.1.4. is de verzamelde informatie in het perspectief geplaatst van normstellingen, ruimtelijk en in de tijd. In hoofdstuk 4 is de conclusie opgenomen: wat betekent de informatie in deze validatie voor de conclusie uit het MER van 2013 en voor de daarop gebaseerde besluitvorming over het Rijksinpassingsplan?

1.1 Afbakening en terminologie

Het herzieningsverzoek richt zich specifiek op poly- en perfluoralkylstoffen (PFAS). Dit rapport focust daarom ook op deze grote groep van organische verbindingen met als karakteristiek de aanwezigheid van fluoratomen aan een keten van koolstofatomen. De verbindingen

¹ Antea e.a.: Ontwikkeling van een intergetijdegebied in Hedwige- en Prosperpolder: Besluit-MER/planMER Nederlandteksbundel, juni 2013. Bij dit MER behoort tevens een Passende beoordeling

² Toetsingsadvies over het milieueffectrapport en de aanvulling daarop. Commissie m.e.r., 10 december 2013, rapportnummer 1773-242

onderscheiden zich door ketens van verschillende lengte van koolstofatomen (bij sommige verbindingen vertakt) en deels met andere atomen aan de uiteinden van de koolstofketens.

In overeenstemming met de literatuur en met het herzieningsverzoek hanteren we in dit rapport voor de betreffende groep organische verbindingen de verzamelnaam PFAS. Relatief veel voorkomende verbindingen zijn PFOA (perfluorooctaanzuur) en PFOS (perfluorooctaansulfonzuur).

2 PFAS in het MER 2013

2.1 Beoordeling van de waterbodempkwaliteit

In het MER (2013) is in paragraaf 6.2.4.4 uitgebreid aandacht besteed aan de kwaliteit van de waterbodempkwaliteit zoals die gaat ontstaan na ontpoldering. Er is daarbij gekeken naar een breed scala aan contaminanten. De informatie in het MER is onder andere gebaseerd op bijlage 29 bij het MER³. Ten aanzien van PFOS wordt in het MER opgemerkt dat de waarden liggen rond de detectiegrens en dat er daarom geen grafische weergave mogelijk is en trends niet kunnen worden aangegeven. In het MER zijn ook de processen beschreven die bepalend zijn voor het ontstaan van de waterbodempkwaliteit en van de (milieuhygiënische) kwaliteit van de waterbodempkwaliteit.

In paragraaf 7.2.4.1.1 is een beschrijving en beoordeling opgenomen van de bodempkwaliteit die in de Hedwigepolder zal ontstaan na ontpolderen. In deze analyse is rekening gehouden met een breed scala aan verontreinigende stoffen, maar niet expliciet aandacht besteed aan PFAS. De analyse leidt in het MER tot de volgende conclusies:

Het neerslaan van verontreinigende zwevende stoffen in het toekomstige intergetijdengebied wordt licht tot matig negatief beoordeeld. Evenwel wordt verwacht dat de kwaliteit van het zwevend materiaal in de Schelde in de toekomst zal verbeteren, naarmate de waterzuivering in het Schelde-estuarium toeneemt. Vanuit dit oogpunt kunnen we concluderen dat er ten aanzien van de impact van het Scheldewater op de bodempkwaliteit in het intergetijdengebied geen belemmeringen zijn om de voorgenomen activiteit uit te voeren.

Tengevolge van de opslibbing van het intergetijdengebied zal er zich geleidelijk aan een nieuwe bodemsamenstelling, vergelijkbaar met bodems in buitendijkse slikken- en schorregebieden ontwikkelen. Deze ontwikkeling draagt bij aan de realisatie van de projectdoelstelling.

In het toetsingsadvies van de Commissie m.e.r.⁴ over het MER is aangegeven dat de Commissie de conclusie in het MER onderschrijft *'dat de kwaliteit van de te ontwikkelen estuariene natuur in de Hedwigepolder door de aanwezigheid van milieuvreemde stoffen niet van mindere kwaliteit zal zijn dan de omliggende estuariene natuur, maar gelijkwaardig en mogelijk zelfs beter. Verwezen wordt naar de actuele gehalten in het water en slib in combinatie met de waargenomen en te verwachten dalende trends bij diverse stoffen.'*

2.2 Natuurwaarden en verontreinigingen

In het MER is in paragraaf 6.2.5 een beschrijving opgenomen van de (destijds) actuele natuurwaarden van de Hedwigepolder en de omgeving. Er is daarbij geen aandacht besteed aan de mogelijke effecten van verontreinigingen op de actuele natuurwaarden.

In paragraaf 7.4.4 van het MER is een beschrijving en beoordeling opgenomen van de kwaliteit van flora en fauna in de Hedwigepolder na ontpoldering. Daarbij is aandacht besteed aan diverse

³ Van den Heuvel et al, 2010: Inschatting van de kwaliteit van de toekomstige estuariene natuur in de Hedwigepolder, Imares rapport C067/10. De voor het MER gebruikte literatuur (opgesomd in hoofdstuk 18 van het MER) omvat daarnaast nog een aantal andere onderzoeksrapporten en artikelen waarin perfluorverbindingen aan de orde komen, o.a. Van den Heuvel et al, 2006:Dioxineonderzoek Westerschelde, rapport RIKZ/2006.011

⁴ Toetsingsadvies over het milieueffectrapport en de aanvulling daarop. Commissie m.e.r., 10 december 2013, rapportnummer 1773-242

(deels ook persistente) chemische verontreinigingen en is een analyse opgenomen van de ophoping die plaats kan vinden in de voedselpiramide. Er is daarbij geen aandacht besteed aan PFAS, maar wel aan andere verontreinigingen die een vergelijkbaar gedrag (dat wil zeggen met ophoping in de voedselketen) vertonen. De analyse en beschouwingen in het MER leiden uiteindelijk tot deze conclusie:

Op basis van bovenstaande basale berekeningen kan worden gesteld dat risico's van cadmium en mogelijk PCB's niet uit te sluiten zijn voor vogels die foerageren op slikken en schorren van de Westerschelde. Of dit ook voor de Hedwige- en Prosperpolder geldt, en voor grazers, is echter op basis van de huidige gegevens niet eenduidig vast te stellen. Wel blijkt uit het onderzoek naar de toekomstige slibkwaliteit van de Hedwige- en Prosperpolder (§7.2.4.1.1.1) dat het vervuilingniveau in een estuariene Hedwige-Prosperpolder waarschijnlijk niet hoger, maar gelijkwaardig of zelfs lager zal zijn dan in de omringende schorgebieden. Dit is gebaseerd op het feit dat omliggende buitendijkse gebieden, zoals Saeftinghe en Groot Buitenschoor, al sinds de twintigste eeuw chemische stoffen via de rivier aangevoerd krijgen en opgeslagen hebben in het sediment. De toekomstige kwaliteit van de bodem in de Hedwigepolder zal bestaan uit de kwaliteit van de huidige bodem én die van de kwaliteit van het zwevende stof uit de waterkolom. De kwaliteit van water en zwevende stof is sinds de jaren '80 en '90 van de vorige eeuw verbeterd, met name voor zware metalen als cadmium en lood. De kwaliteit van de toekomstige estuariene bodem in de Hedwigepolder zal dus, afhankelijk van de huidige kwaliteit van de bodem van de Hedwigepolder, waarschijnlijk gelijkwaardig (voor PCB's en mogelijk PAK's) dan wel beter (voor zware metalen) zijn dan die van sediment van de omringende gebieden.

Stoffen als cadmium en PCB's kunnen door doorgifte en ophoping in de voedselketen een beperkt effect hebben op vogels. Significante effecten van mogelijke vervuiling van de Hedwigepolder op grazers, broedvogels en niet-broedvogels zijn echter niet waarschijnlijk.

In het toetsingsadvies van de Commissie m.e.r. is geen expliciet oordeel opgenomen over de ophoping van stoffen in de voedselketen. Dit kan worden opgevat als instemming met de beschrijving en de conclusies in het MER⁵.

⁵ Toetsingsadvies, pagina 12

3 Actualisatie effectbepaling

3.1 Bodem en water

3.1.1 Waterbodemkwaliteit na ontpoldering

De milieuhygiënische kwaliteit van de toekomstige waterbodem in de Hedwigepolder is de resultante van het proces van erosie en sedimentatie dat zal inwerken op de bestaande bodem van de polder. Op de bestaande bodem – dan de waterbodem – zal sedimentatie plaatsvinden en ter plaatse van de geulen zal erosie plaatsvinden, maar kan ook sedimentatie optreden door veranderingen in het geulenstelsel.

In de eerste periode na de ontpoldering is vooral de kwaliteit van de bestaande bodem maatgevend voor de waterbodemkwaliteit: daar waar geen inrichtingsmaatregelen worden uitgevoerd, wordt na de ontpoldering de huidige bodem de waterbodem. Na verloop van tijd zal als gevolg van de aanvoer van sediment de kwaliteit van de bodem in de polder vooral worden bepaald door de kwaliteit van het zwevend stof dat met het instromende water wordt aangevoerd. Door sedimentatie wordt de huidige bodem bedekt met een geleidelijk dikker wordend pakket sediment. Alleen ter plaatse van de geulen is dan de kwaliteit van de huidige bodem (en dan met name de ondergrond) nog maatgevend voor de waterbodemkwaliteit. Dit proces van opslibbing gaat - met een afnemende snelheid - door totdat de nieuwe waterbodem zover is opgeslibt dat deze alleen bij extreem hoogwater nog overstroomt.

Het sediment dat tot afzetting zal komen in de polder wordt aangevoerd als zwevend stof, meegevoerd met het water dat uit de Westerschelde de polder instroomt. De kwaliteit van het zwevend stof in dit instromende water wordt in hoofdzaak bepaald door de kwaliteit van zwevend stof in het water van de Westerschelde. Daarnaast wordt de kwaliteit van het zwevend stof beïnvloed door bodemmateriaal dat bij het instromen in en door de polder door erosie in de vloedstroom wordt opgenomen.

Voor de beoordeling van de bodemkwaliteit in de polder na ontpoldering is het daarom noodzakelijk na te gaan wat de kwaliteit van de huidige bodem van de Hedwigepolder is (paragraaf 3.1.2) en wat de kwaliteit is van het sediment dat na ontpoldering tot afzetting zal komen. Bij dit tweede onderwerp (paragraaf 3.1.3) gaat het om de kwaliteit van het instromende water (zwevend stof) en de invloed die lokale erosie (in de geulen in het plangebied zelf) kan hebben op de samenstelling van het zwevend stof in het water. Dit samen leidt tot een prognose voor de kwaliteit van de toekomstige waterbodem in de HHP, die in paragraaf 3.1.4 in het perspectief wordt geplaatst.

3.1.2 PFAS in de huidige Hedwigepolder

De Hedwigepolder is ingepolderd in 1907. De bodem in de polder is ontstaan door het natuurlijke proces van opslibbing. De eerste gefluoreerde koolwaterstof – de voorloper van Teflon – werd in 1938 in de USA gesynthetiseerd. De industriële productie van PFAS kwam in de jaren 1940 – 1950 op gang. De bodem van de Hedwigepolder is dus door opslibbing gevormd in de periode voorafgaand aan de productie (en naar kan worden aangenomen ook de emissie naar het milieu)

van PFAS. Dit betekent dat PFAS alleen via de atmosfeer kan zijn aangevoerd⁶. Uit de literatuur is bekend dat in het verleden relatief veel PFAS in het milieu zijn terechtgekomen, maar dat door gerichte maatregelen de emissies sterk zijn teruggedrongen.

Uit de literatuur is bekend dat de verspreiding van PFAS in het milieu vooral plaats vond en nog vindt door lozingen van afvalwater uit chemische fabrieken en andere bronnen van verontreiniging van het oppervlaktewater, met PFAS in opgeloste vorm⁷. Door dit verspreidingsmechanisme is de kans dat de bodem in de Hedwigepolder is verontreinigd met PFAS gering. Ook verspreiding via de atmosfeer lijkt plaats te kunnen vinden, maar er zijn geen aanwijzingen dat dit in de omgeving van de Hedwigepolder heeft plaatsgevonden⁸.

In 2019 is de bodem van de Hedwigepolder onderzocht op de aanwezigheid van PFAS⁹. In dat onderzoek zijn op 20 locaties in de polder monsters genomen van de bovengrond (0 -0,5 m-mv) en de ondergrond (0,5 -1,0 m-mv). Uit dit onderzoek blijkt het volgende dat PFOS en PFOA en lage gehalten aanwezig zijn. In één van de bovengrondmonsters zijn hogere gehalten aangetroffen. Dit ene meetpunt beïnvloedt het gemiddelde. In de ondergrond zijn de gehalten nog lager.

Tabel 3.1: Waarnemingen PFAS in de Hedwigepolder (bron: BKK Hulst, 2019)

stofgroep	Waargenomen gehalten in µg/kg d.s.					
	Bovengrond (0 0,5 m mv)			Ondergrond (0,5 1,0 m mv)		
	gemiddeld	mediaan	P95	gemiddeld	mediaan	P95
Som PFOA	0,7	0,5	0,9	0,2	<det	0,4
Som PFOS	0,8	0,6	1,5	0,2	<det	0,2

De waargenomen gehalten zijn enigszins lager dan de achtergrondwaarden voor Nederlandse landbodems (PFOS: 1,4 µg/kg d.s. en PFOA 1,9 µg/kg d.s.)¹⁰. Dit zijn ook de toepassingswaarden voor landbodems voor de bodemfunctie landbouw/natuur in het Handelingskader¹¹.

3.1.3 PFAS in water en zwevend stof in de Westerschelde

Er is al geruime tijd aandacht voor geperfluoreerde verbindingen in het milieu en – als onderdeel daarvan – in het oppervlaktewater¹². De hoeveelheid informatie en gegevens over PFAS is de afgelopen jaren toegenomen. In de periode vanaf 2013 (toen het MER is opgesteld) en nu (eind 2021) is veel onderzoek gedaan en zijn verdere metingen van de gehalten in water, sediment en organismen uitgevoerd. Deze gegroeide aandacht voor PFAS sluit ook aan bij de aanbevelingen

⁶ Er van uitgaande dat geen verontreinigde grond in de polder is ingebracht en er geen lozingen in de polder hebben plaatsgevonden.

⁷ Jans & Berbee, 2020: Bronnen van PFAS voor het Nederlandse oppervlaktewater, RWS -WVL

⁸ Zie hiervoor figuren 4.1 en 4.2 in Wintersen et al, 2020: Achtergrondwaarden perfluoralkylstoffen (PFAS) in de Nederlandse landbodems. RIVM-briefrapport 2020-0100

⁹ BKK gemeente Hulst, 2019; opgesteld door Marmos Bodemmanagement

¹⁰ Wintersen et al, 2020. Dit rapport bevat een kaart met een ruimtelijk beeld van de PFOA concentratie in de bovengrond (figuur 4.2). Dit kaartbeeld geeft geen aanleiding voor de veronderstelling dat de Hedwigepolder beïnvloed zou kunnen zijn door verontreiniging met PFAS via de atmosfeer uit Nederlandse of Belgische bronnen. Bekend is dat o.a. in het havengebied van Antwerpen een aantal bedrijven aanwezig is die bronnen van PFAS-verontreinigingen kunnen zijn

¹¹ Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (versie december 2021)

¹² Zie bijvoorbeeld Marca Schrap et al, 2004: Geperfluoreerde verbindingen in Nederlands oppervlaktewater. Een screening in 2003 van PFOS en PFOA. RIZA-rapport 2004.025, RIKZ-rapport 2004.037. In dit rapport is een monsternamecampagne en zijn de resultaten daarvan beschreven. Eén van de monsternamelocaties was de Schaar van Ouden Doel, waar een monster zwevend stof is genomen.

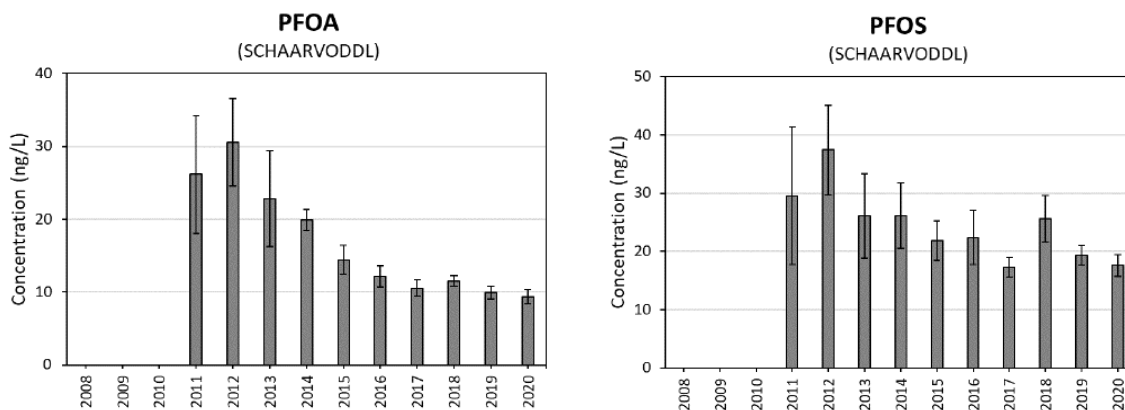
die hierover destijds zijn gedaan (bijvoorbeeld in Marca Schrap et al, 2004, en Van den Heuvel et al, 2006).

Voor de toekomstige waterbodempkwaliteit is vooral de samenstelling van het zwevend stof relevant. Immers, dat zwevend stof kan tot bezinking komen in de polder. De hoeveelheid PFAS in opgeloste vorm is daarvoor minder relevant. In water opgelost PFAS stroomt met de ebstroom de polder weer uit.

PFAS in water

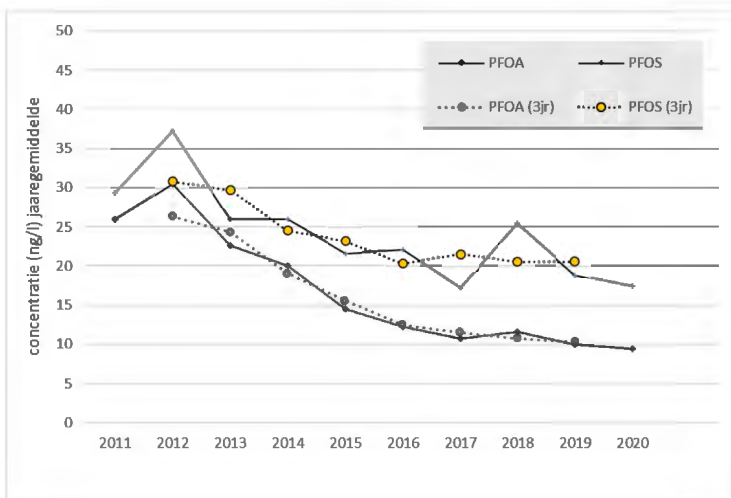
Meetgegevens voor de hoeveelheid PFAS in oppervlaktewater zijn verzameld door Jonker (2021). Het gaat om gehalten in water, onder andere voor het bemonsteringspunt Schaar van Ouden Doel. Dit monsterpunt ligt in de Westerschelde dicht bij de Hedwigepolder. De bij dit punt gemeten concentraties kunnen worden gebruikt als indicatie van de kwaliteit van het water dat na ontpoldering de HHP zal instromen. In het genoemde rapport zijn meetgegevens opgenomen tot en met 2020.

In de bijlagen van Jonker (2021) zijn figuren opgenomen waarin de meetgegevens zijn samengevat (van afzonderlijke metingen naar jaargemiddelden en een standaardafwijking).



Figuur 3.1: Gehalten PFOA en PFOS, meetpunt Schaar van Ouden Doel, periode 2011 – 2020 (bron: Jonker, 2021)

De meetgegevens laten voor PFOS en PFOA een duidelijke afname zien na 2012, met een stabilisatie in de laatste jaren. Dit wordt ook duidelijk als de cijfers uit figuur 3.1 worden vertaald naar een trendlijn (voortschrijdend 3-jaars gemiddelde, figuur 3.2). Meetgegevens voor de periode voorafgaand aan 2011 zijn voor dit meetpunt niet beschikbaar. Aangenomen mag worden dat na het op gang komen van de productie van PFAS in de jaren 40 en 50 van de vorige eeuw ook PFAS in het milieu terecht is gekomen. Gegevens uit Zweden suggereren dat de er een piek in de gehalten van PFOS en PFOA was rond de eeuwwisseling, met daarna weer een afname (Borg & Håkansson 2012).



Figuur 3.2: Trends voor de concentraties van POA en PFOS, meetpunt Schaar van Ouden Doel (gegevens uit Jonker 2021). Getrokken lijn: gemiddelde waarden per jaar, gestippeld: voortschrijdend gemiddelde (3 jaar)

PFAS aan zwevend stof

Gegevens over de hoeveelheid PFAS aan het zwevend stof in het water van de Westerschelde zijn slechts beperkt beschikbaar. In een memo van Deltares¹³ zijn gemiddelde waarden opgenomen, gebaseerd op een aantal metingen in 2019 en 2020. De betreffende tabel uit het memo van Deltares is hieronder weergegeven:

Tabel 2: PFAS-concentraties in het zwevend stof en de HVN (HerVerontrainingsNiveau)-norm

Meetpunt	Indicatief voor	PFBS (µg/kg)	PFBA (µg/kg)	PFOS (µg/kg)	PFOA (µg/kg)	Som PFAS (µg/kg)
HVN-norm		0.8	0.8	3.7	0.8	geen norm
Schaar van Ouden Doel	Westerschelde bij grens België	0.17	0.23	2.0	0.4	9.8
Sas van Gent	Kanaal Gent-Terneuzen	0.16	1.6	3.5	0.3	18.4
Eijsden ponton	Maas	0.23	0.37	4.7	0.7	13.8
Lobith	Rijn	0.15	0.36	3.6	0.2	9.4

Een andere notitie van Deltares¹⁴ geeft de volgende gemiddelde gehalten voor zwevend stof (meetpunt Schaar van Ouden Doel, periode 2018-2019, data RWS):

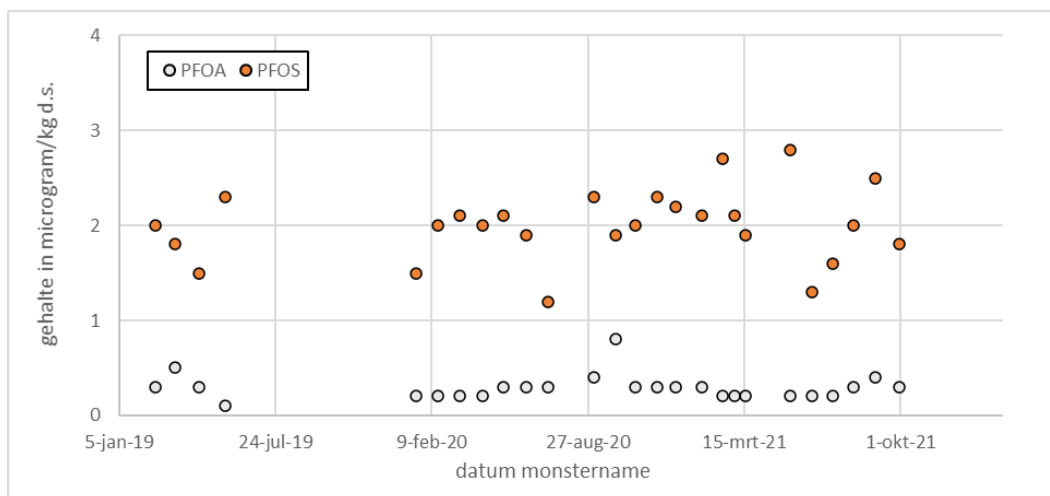
- PFOS: 1,87 µg/kg d.s.
- PFOA: 0,30 µg/kg d.s.

Daarnaast zijn gegevens beschikbaar uit de monitoring van RWS¹⁵. Figuur 3.3 geeft een overzicht van de beschikbare cijfers (periode 2018 -2021) voor PFOA en PFOS. In tabel 3.2 zijn deze meetgegevens samengevat. Doordat de gegevens beschikbaar zijn voor een relatief korte periode (2019, 2020 en 2021 t/m september) is het niet mogelijk een trend aan te duiden.

¹³ Deltares, 2 november 2020, Memo PFAS in NPW

¹⁴ Van Kessel en Osté, Notitie onderzoek toepassing PFAS-houdende grond en baggerspecie voor Nieuwe Sluis Terneuzen, Deltares, 3 april 2020

¹⁵ verkregen via Servicedesk Data van RWS



Figuur 3.3: Gemeten gehalten PFOA en PFOS aan zwevend stof, monsterpunt Schaar van Ouden Doel, 2018 – 2021) (bron: RWS)

Tabel 3.2: Samenvatting gemeten gehalten aan zwevend stof in $\mu\text{g}/\text{kg d.s.}$, meetlocatie Schaar van Ouden Doel, periode 2018 – 2021 (bron: RWS) HVN= norm voor HerVerontreinigingsniveau (= toepassingswaarden in Handlingsperspectief, december 2021)

	PFOA	PFOS
<i>n</i>	26	26
gemiddeld	0,3	2,0
mediaan	0,3	2,0
p80	0,3	2,3
p90	0,4	2,4
HVN	0,8	3,7

De gehalten van PFAS in zwevend stof geven een indicatie van de gehalten in het sediment dat in de HHP tot bezinking kan komen. De gemeten waarden in het zwevend stof zijn voor PFOS (mediaan $2,0 \mu\text{g}/\text{kg d.s.}$) hoger dan de gehalten in de huidige bovengrond van de Hedwigepolder (mediaan $0,6 \mu\text{g}/\text{kg d.s.}$) en voor PFOA (mediaan $0,3 \mu\text{g}/\text{kg d.s.}$) lager (huidige bovengrond $0,5 \mu\text{g}/\text{kg d.s.}$). Deze gehalten zijn lager dan de gehalten die bij de meetcampagne in 2003 zijn aangetroffen (meetpunt Schaar van Ouden Doel: PFOS $4,8 \mu\text{g}/\text{kg d.s.}$ en PFOA $3,5 \mu\text{g}/\text{kg d.s.}$)¹⁶.

Voor de gehalten in de toekomstige waterbodem in de Hedwigepolder is relevant welke deel van het zwevend stof tot bezinking komt en of er binnen het zwevend stof nog een nadere verdeling aanwezig is in deeltjesgrootte en -samenstelling en – waarschijnlijk daaraan gerelateerd – de hoeveelheid PFAS. Het is niet onaannemelijk dat de fijnste fractie, die het laatst en op de meest rustige plekken tot bezinken komt, de hoogste PFAS-gehalten heeft¹⁷. Het gevolg daarvan is dat binnen de polder verschillen in PFAS-gehalten kunnen ontstaan, waarbij op de meest luwe plekken de concentraties wat hoger zullen zijn dan op de plekken met wat meer dynamiek. Het gemiddelde wordt echter bepaald door het gehalte in het aangevoerde zwevende stof.

¹⁶ zie Bijlage 4 in Marca Schrap et al, 2004. Het betreft het resultaat van één monster, genomen 13 augustus 2003

¹⁷ zie ook Van Kessel en Osté: er is een correlatie tussen PFOS-gehalte en som van lutum en organische stof

Het memo van Deltares van 2 november 2021 vermeldt enkele waarnemingen van PFAS-gehalten in de waterbodem langs de Westerschelde. Deze zijn in dezelfde orde van grootte als de gehalten in het zwevend stof.

Op basis van de beschikbare informatie is de verwachting dat de waterbodem die in de Hedwigepolder zal ontstaan PFOS-gehalten zal hebben in de orde van grootte van enkele $\mu\text{g}/\text{kg}$ d.s. en voor PFOA minder dan $0,5 \mu\text{g}/\text{kg}$ d.s.. Dit is gebaseerd op gemiddelde gehalten zoals beschreven door Van Kessel & Osté, en de meer recente gegevens van figuur 3.2.

Daarmee liggen de concentraties hoger dan de gehalten in de huidige bodem van de polder, maar zijn van dezelfde orde van grootte als de achtergrondwaarden voor Nederlandse landbodems (PFOS: $1,4 \mu\text{g}/\text{kg}$ d.s. en PFOA $1,9 \mu\text{g}/\text{kg}$ d.s.)¹⁸.

Invloed van lokale erosie

De samenstelling van het zwevende stof in het water in het toekomstige getijdengebied in de HHP kan worden beïnvloed door erosie. Immers, door erosie door de vloed- en ebstream in de geulen kunnen oudere afzettingen worden aangesneden. Als daarin hoge(re) concentraties PFAS aanwezig zijn, kan ook de hoeveelheid PFAS gebonden aan zwevend stof in het water in de polder hoger zijn dan de gehalten die in de Westerschelde (met als maatgevend punt de concentraties bij de Schaar van Ouden Doel) voorkomen. Anderzijds kan door erosie van schonere bodemlagen – zoals bijvoorbeeld de ondergrond in de HHP zelf – het gehalte van PFAS in het zwevend stof worden verlaagd ten opzichte van de waarde in het instromende Scheldewater.

De oudere afzettingen langs de Schelde (oude schorren) hebben duidelijk hogere PFAS-gehalten dan de jongere sedimenten. De nieuwe geul door de oude schorren (Scheldeschorren) is (op basis van modelberekeningen) zodanig gedimensioneerd dat vanaf het begin een evenwichtssituatie aanwezig is en de erosie zo veel mogelijk is gereduceerd. Daarmee wordt de verspreiding van PFAS die in de oudere sedimenten aanwezig is geminimaliseerd. Erosie binnen de polder zelf is, gezien de lage PFAS-gehalten in de polder zelf, geen risico, maar kan wel bijdragen aan het verlagen van de concentraties in het sediment dat in de (voormalige) polder wordt afgezet (door verdunning).

3.1.4 De toekomstige waterbodemkwaliteit van de Hedwigepolder in perspectief

Vergelijking met handelingskader hergebruik PFAS houdende grond en baggerspecie

In december 2021 is een geactualiseerde versie van het Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie aan de Tweede Kamer gestuurd. Hierin is het rijksbeleid voor het omgaan met PFAS houdend bodemmateriaal voor land- en waterbodems opgenomen. In het handelingskader zijn de uitgangspunten en toepassingswaarden voor land- en waterbodems opgenomen, gespecificeerd naar de toepassings situatie. Aan de toepassingswaarden in het handelingskader ligt een aantal onderzoeken ten grond naar achtergrondgehalten, die deels in de voorgaande paragrafen van dit rapport zijn vermeld.

Er kan worden geconstateerd dat strikt genomen het handelingskader niet van toepassing is op de situatie in de HHP. Immers, er is geen sprake van het toepassen van grond- of baggerspecie in die zin dat grond of bagger ergens wordt afgegraven, verplaatst en op een andere plaats wordt gestort of aangebracht. In de HHP gaat het om een natuurlijk proces waarbij het uiteindelijk resultaat (er ontstaat een nieuwe waterbodem) wel vergelijkbaar is met de situatie waarin een

¹⁸ Wintersen et al, 2020

nieuwe waterbodem ontstaat door het storten van baggerspecie. Gezien deze analogie kan als uitgangspunt voor de HHP worden genomen dat de toepassingswaarden voor oppervlaktewaterlichamen van Rijkswateren ook hier van toepassing zijn. Deze toepassingswaarden zijn:

- PFOS: 3,7 µg/kg d.s.
- PFOA: 0,8 µg/kg d.s.
- Overige PFAS: 0,8 µg/kg d.s.

Deze toepassingswaarden zijn hoger dan de gehalten in het zwevend stof (meetpunt Schaar van Ouden Doel) die bepalend zijn voor de samenstelling van het sediment in de HHP (paragraaf 3.1.3).

Ruimtelijk perspectief

Op grond van de beschikbare informatie kan worden geconstateerd dat de toekomstige waterbodembodemkwaliteit in de HHP (na ontpolderen) voor wat betreft de gehalten PFAS vergelijkbaar is met achtergrondgehalten voor landbodems en voldoet aan de toepassingsnormen voor de toepassing van baggerspecie in oppervlaktewater. Een overzicht van de relevante gegevens is opgenomen in tabel 3.3.

In vergelijking met oudere schorren zijn deze PFAS-gehalten duidelijk lager. Dit blijkt uit beschikbare gegevens die zijn opgenomen in de memo van Deltares van november 2020. Ook voor oudere schorren buiten de HHP geldt overigens dat meer recente afzettingen als gevolg van de afnemende gehalten PFAS in water en aan zwevend stof in het water lagere PFAS-gehalten hebben dan onderliggende oude sedimenten. Overigens zal de dynamiek in het gebied er toe leiden dat door erosie van oudere afzettingen de daarin aanwezige PFAS weer kunnen verspreiden.

Tabel 3.3: Overzicht van beschikbare gegevens en relevante normstellingen (gehalten in µg/kg d.s.)

Aspect	PFOA	PFOS
Huidige kwaliteit bovengrond HHP (0 - 0,5 m -mv, mediaan)	0,5	0,6
Huidige kwaliteit ondergrond HHP (0,5 - 1,0 m -mv, mediaan)	<det	<det
Achtergrondwaarden Nederland (Wintersen et al, 2020)	1,9	1,4
Huidige kwaliteit zwevend stof (Schaar van Ouden Doel) (mediaan)	0,3	2,0
Toepassingswaarden (Handelingskader, december 2021)	0,8	3,7

Binnen het gehele areaal van de estuariene natuur in de Westerschelde is de HHP een gebied waar, in vergelijking met de oudere sedimenten, de gehalten PFAS lager zullen zijn. Voor het geheel van de estuariene natuur kan dus worden geconstateerd dat een schoner gebied wordt toegevoegd.

Toekomstige situatie

De toekomstige situatie van de estuarium van de Westerschelde, en als onderdeel daarvan de HHP, met betrekking tot de concentraties PFAS is afhankelijk van een aantal factoren. In het systeem is, vooral in de oudere afzettingen, PFAS aanwezig. Door de processen van erosie en sedimentatie kan deze PFAS binnen het estuarium worden verplaatst en deels wellicht ook het systeem verlaten (richting Noordzee). Vanuit (vooral) de Schelde wordt PFAS aangevoerd afkomstig van bronnen in het stroomgebied van de Schelde. Er kan worden aangenomen dat deze input van PFAS zal dalen als gevolg van de bronmaatregelen die de Vlaamse overheden reeds hebben genomen en verder nog zullen nemen. Het effect van deze maatregelen zal het

meest merkbaar zijn in het oostelijk deel van de Westerschelde, omdat de invloed van de zee daar het kleinst is. Hoe groot de reductie van de emissie van PFAS zal zijn en op welke termijn de emissiereductie merkbaar zal zijn in de concentratie PFAS in het water en het zwevend stof van de Westerschelde is niet duidelijk. Ervaringen uit het verleden laten zien dat maatregelen om de emissie aan te pakken daadwerkelijk effect kunnen hebben. De afbraak van PFAS is minder relevant: een eigenschap van de PFAS is de relatief slechte afbreekbaarheid.

Voor de situatie in de HHP kan worden vastgesteld dat de concentraties in het sediment (zoals die kunnen worden verwacht op basis van de meest recente beschikbare gegevens) kunnen worden beschouwd als een bovengrens van de gehalten die zullen ontstaan gedurende de periode waarin sedimentatie in de polder zal plaatsvinden.

Vergelijking met de beschrijving in het MER (2013)

In paragraaf 2.1 is samengevat wat in het MER uit 2013 is opgenomen over PFAS en welke analyses en beoordelingen hebben plaatsgevonden voor andere verontreinigende stoffen. Er kan worden geconstateerd dat de bevindingen inzake PFAS (zoals hierboven beschreven) qua strekking en conclusies aansluiten bij de analyse en conclusies die in het MER zijn opgenomen voor een groot aantal andere verontreinigende stoffen.

3.2 Natuur

3.2.1 Hedwigepolder als onderdeel van het systeem

De Hedwigepolder wordt samen met de Prosperpolder na ontpoldering onderdeel van het grotere geheel van de estuariene natuur van de Westerschelde.

Westerschelde als 'open systeem'

Het natuurlijk systeem van de Westerschelde kent een grote dynamiek. Niet alleen met betrekking tot de directe bewegingen van eb en vloed, maar ook met betrekking tot de wijze waarop dieren hoger in de voedselketen het gebied gebruiken als leefgebied. Dit geldt bijvoorbeeld voor vissen maar vooral ook voor vogels, die het gebied gebruiken om te foerageren, te slapen, te overtuigen, en alle vliegbevingen tussen die verschillende functies en locaties. Daarmee is het systeem binnen de grenzen van het estuarium, en deels ook daarbuiten, een open systeem. Het (water)bodemleven in de (voormalige) polder zelf is uiteraard wel gebonden aan de locatie.

Voor de Hedwigepolder als toekomstig onderdeel van de estuariene natuur en de bijbehorende doelsoorten (instandhoudingsdoelen Natura 2000) betekent dit dat dit een onderdeel is van het grotere geheel, en dat dieren (en met name die dieren die hoger in de voedselketen staan) dus niet expliciet gebonden zijn aan de grenzen van dit nieuw toegevoegde deelgebied. De rol van PFAS in het systeem moet dan ook worden bezien in de context van dit grote geheel.

Hedwigepolder: schone uitbreiding

Na ontpoldering van de Hedwigepolder wordt een relatief schoon gebied aan het systeem toegevoegd. De landbodem van de Hedwigepolder wordt waterbodem in het estuariene systeem. Vanwege het ontbreken van verontreinigingen in deze polder, die in de rest van de Westerschelde in de 20^{ste} eeuw wel zijn afgezet, vormt de uitbreiding van het natuurgebied dus een verbetering van de gemiddelde kwaliteit van de bodem waarin de primaire productie van bodemleven gaat ontwikkelen. Dit bodemleven vormt de basis voor de voedselpiramide in het Natura 2000-gebied. Door het toevoegen van de Hedwigepolder wordt het foerageergebied voor de soorten hoger in de voedselketen uitgebreid met een relatief schoon gebied.

In paragraaf 3.1 is beschreven dat na ontpoldering de bodem van de (voormalige) Hedwigepolder onder invloed komt te staan van het buitenwater, inclusief de bijbehorende zwevend stof met bijbehorende gehalten aan PFAS.

In haar onderzoeksrapport van Imares (Van den Heuvel – Greve et al, 2010) constateert zij dat vervuilende stoffen op basis van hun gedrag in estuariene gebieden ‘...ongewervelde diersoorten lager in een voedselweb, zoals slijkgarnalen, beïnvloeden, terwijl stoffen als cadmium en PCB’s door doorgifte en ophoping in voedselwebben mogelijk een beperkt effect kunnen geven op hogere trofische niveaus.’ En verder: ‘Effecten van mogelijke vervuiling van de Hedwigepolder op niveau van het individu zijn niet uit te sluiten, maar significante effecten op de instandhoudingdoelstellingen voor broedvogels en niet-broedvogels zijn niet waarschijnlijk.’”

Voor de nieuwe situatie constateert Deltares in haar Notitie van 2-11-2021 dat de nieuwe inzichten ten aanzien van historische verontreinigingen (zoals gebromeerde (PBDE’s) en gefluoreerde (PFAS-) verbindingen, dat deze stoffen in recente afzettingen in de Westerschelde voorkomen. Het hele areaal van de Westerschelde is al aangetast door deze verontreinigingen uit het Scheldestroomgebied. Een met de Westerschelde aaneengesloten nieuw natuurgebied zal dezelfde natuurkwaliteit en ontwikkelingsmogelijkheden hebben (qua verstoring door verontreinigingen) als bestaand areaal van de Westerschelde. Deltares constateert ‘Deze redenatie verandert niet door de inzichten die deze notitie biedt.’ (Deltares, 2021).

Doorwerking PFAS in fauna

In haar onderzoek uit 2010 (Van den Heuvel – Greve et al, 2010) constateert zij dat stoffen weliswaar mogelijk een beperkt effect kunnen hebben als gevolg van doorgifte en ophoping in voedselwebben. En verder dat mogelijke vervuiling van de Hedwigepolder onwaarschijnlijk tot *significante effecten zullen leiden op de instandhoudingdoelstellingen voor broedvogels en niet-broedvogels.*

Beoordeling van de effecten op basis van methodiek MER 2013

Voor de scenario’s die zijn beschouwd in het MER uit 2013 geldt als vertrekpunt dat de Hedwigepolder als toegevoegd nieuw estuarien natuurgebied op termijn dezelfde natuurkwaliteit en ontwikkelmogelijkheden zal krijgen als het hele Westerschelde-estuarium. Dit is geheel in lijn met de projectdoelstelling van het Hedwigeproject, dat aan de basis ligt van de beschouwde alternatieven in het MER en het uiteindelijk uitgewerkte Voorkeursalternatief en Inrichtingsplan zoals vastgesteld in 2014 (Rijksinpassingsplan, 2014).

3.3 Passende beoordeling

De Passende Beoordeling voor het Hedwige-Prosperproject is geënt op de doelmatigheid van de nieuw te ontwikkelen natuur in het licht van de herstelopgave voor estuariene natuur in de Westerschelde. Dit vindt plaats door middel van de uitbreiding (ontwikkeling) van de habitattypen Estuaria (H1130), Zilte pionierbegroeiingen (H1310A) en Schorren en zilte graslanden (H1330A). De noodzaak en urgentie van deze herstelopgave is ingegeven door de ongunstige staat van instandhouding van genoemde habitattypen in Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe.

De recente aanvullende informatie over PFAS (en aanverwante stoffen) in de Westerschelde en de Schelde zijn niet van invloed op de verwachte ontwikkeling van de beoogde habitattypen, die ten grondslag liggen aan het Voorkeursalternatief voor de Hedwigepolder (en Prosperpolder). De nieuw te ontwikkelen habitattypen vormen de nieuwe voedingsbodem voor bodemfauna en flora die vervolgens een functie krijgen als voedsel voor steltlopers en andere vogelsoorten die de

Westerschelde als leefgebied hebben. Doorwerking van de stoffen hoger in de voedselwebben is theoretisch wel mogelijk, maar het wordt onwaarschijnlijk geacht dat dat leidt tot effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voor de Westerschelde als geheel (Van den Heuvel – Greve, 2010; Deltares, 2021).

Voor de Hedwigepolder zelf, vormt de nieuwe recente informatie over PFAS in het systeem geen aanleiding voor een andere uitkomst van de Passende Beoordeling voor het Hedwige-Prosperproject.

4 Conclusie

In het MER (2013) zijn conclusies opgenomen over de mogelijke risico's van verontreinigingen voor de natuurwaarden. Dat is gedaan voor een breed scala van verontreinigende stoffen. Daarbij is onder andere aandacht besteed aan de ophoping van verontreinigingen in de voedselketen en de mogelijke impact daarvan op natuurwaarden. In deze analyses is geen expliciete aandacht besteed aan PFAS. Er kan worden geconstateerd dat noch in het MER noch in de inspraakreactie op het MER en het advies van de Commissie m.e.r. expliciet aandacht is besteed aan PFAS.

In het MER is – zie ook bovenstaande paragraaf 3.1 – op grond van de analyse van een groot aantal verontreinigende stoffen en op basis van een beschrijving van de toekomstige kwaliteit van de waterbodem die in de Hedwigepolder na ontpoldering zal ontstaan geconcludeerd *'dat de kwaliteit van de te ontwikkelen estuariene natuur in de Hedwigepolder door de aanwezigheid van milieuvreemde stoffen niet van mindere kwaliteit zal zijn dan de omliggende estuariene natuur, maar gelijkwaardig en mogelijk zelfs beter'*.

In hoofdstuk 3 van deze validatie is een beschrijving opgenomen van de toekomstige kwaliteit van de waterbodem in de Hedwigepolder, de toekomstige toevoeging aan de estuariene natuur, voor zover betrekking hebbend op PFAS. Deze beschrijving leidt tot een vergelijkbare conclusie, namelijk dat ook voor wat betreft PFAS de kwaliteit van de te ontwikkelen estuariene natuur niet van mindere kwaliteit zal zijn dan de omliggende estuariene natuur, maar gelijkwaardig en mogelijk zelfs beter. Dit is al het geval in de bestaande situatie ten aanzien van de gehalten van PFAS in water en zwevend stof, maar er kan worden aangenomen dat door de aanpak van de bronnen van PFAS in het stroomgebied van de Schelde door de Vlaamse overheid de gehalten PFAS in de toekomst (verder) zullen dalen.

Onderdeel van het MER is de beschrijving van het mechanisme dat bij bepaalde verontreinigingen ophoping in de voedselketen plaats vindt: bij organismen hoger in de voedselketen komen hogere gehalten voor dan lager in de voedselketen. Dit mechanisme is ook aan de orde voor PFAS en speelt in het gehele estuariene natuurgebied van de Westerschelde. Het ontpolderen van de Hedwigepolder maakt daar geen eind aan, maar betekent juist – ondanks het relatief kleine oppervlak van de polder in verhouding tot de Westerschelde als geheel – dat foerageergebied wordt toegevoegd waarin de PFAS-gehalten lager zijn, wat (in beperkte mate) kan bijdragen aan het verminderen van de input van PFAS in de voedselketen.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat de informatie over PFAS een toevoeging vormt voor de effectbeschrijving van het MER, maar dat dit niet leidt tot andere conclusies.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 1254904 SJ
OOSTERHOUT Postbus 404900 AA
OOSTERHOUT

T.

E. 

www.anteagroup.nl

Copyright © 2021

Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd en/of openbaar worden
gemaakt door middel van druk, fotokopie,
elektronisch of op welke wijze dan ook,
zonder schriftelijke toestemming van de
auteurs.