



**Vlaanderen**  
is wetenschap



22\_052\_1  
WL rapporten

## Stortstrategie Westerschelde

Deelrapport 1  
Advies stortingen Diepe Put van Hansweert

DEPARTEMENT  
MOBILITEIT &  
OPENBARE  
WERKEN

[waterbouwkundiglaboratorium.be](http://waterbouwkundiglaboratorium.be)

# Stortstrategie Westerschelde

## Deelrapport 1 – Advies stortingen Diepe Put van Hansweert

Plancke, Y.; Brackx, M.; Vos, G.

### Juridische kennisgeving

Het Waterbouwkundig Laboratorium is van mening dat de informatie en standpunten in dit rapport onderbouwd worden door de op het moment van schrijven beschikbare gegevens en kennis.  
De standpunten in deze publicatie zijn deze van het Waterbouwkundig Laboratorium en geven niet noodzakelijk de mening weer van de Vlaamse overheid of één van haar instellingen.  
Het Waterbouwkundig Laboratorium noch iedere persoon of bedrijf optredend namens het Waterbouwkundig Laboratorium is aansprakelijk voor het gebruik dat gemaakt wordt van de informatie uit dit rapport of voor verlies of schade die eruit voortvloeit.

### Copyright en wijze van citeren

© Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Waterbouwkundig Laboratorium 2022  
D/2022/3241/207

Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden:

**Plancke, Y.; Brackx, M.; Vos, G.** (2022). Stortstrategie Westerschelde: Deelrapport 1 – Advies stortingen Diepe Put van Hansweert. Versie 2.0. WL Rapporten, 22\_052\_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

Overname uit en verwijzingen naar deze publicatie worden aangemoedigd, mits correcte bronvermelding.

### Documentidentificatie

Oprachtgever:	MOW – Maritieme Toegang	Ref.:	WL2022R22_052_1
Trefwoorden (3-5):	Westerschelde, morfologie, bevaarbaarheid, stortstrategie		
Kennisdomeinen:	Hydraulica en Sediment > Sediment > Baggeren en storten > Literatuur- en desktoponderzoek Hydraulica en Sediment > Morfologie > Erosie/sedimentatie > Literatuur- en desktoponderzoek		
Tekst (p.):	17	Bijlagen (p.):	/
Vertrouwelijk:	<input checked="" type="checkbox"/> Nee	<input checked="" type="checkbox"/> Online beschikbaar	

Auteur(s):	Plancke, Y., Brackx, M.
------------	-------------------------

### Controle

	Naam	Handtekening
Revisor(en):	Vos, G.	Getekend door: Gwendy Vos (Signature) Getekend op: 2023-02-03 08:53:38 +01:00 Reden: ik keur dit document goed  <i>Gwendy Vos</i>
Projectleider:	Plancke, Y.	Getekend door: Yves Plancke (Signature) Getekend op: 2023-01-24 16:59:43 +01:00 Reden: ik keur dit document goed  <i>Yves Plancke</i>

### Goedkeuring

Afdelingshoofd:	Bellafkih, K.	Getekend door: Abdelkarim Bellafkih (Sig) Getekend op: 2023-01-20 15:54:57 +01:00 Reden: ik keur dit document goed  <i>Abdelkarim Bellafkih</i>
-----------------	---------------	---





## Abstract

In de eerste jaarhelft van 2022 werd ter hoogte van de stortzone DPHW ongeveer de helft van de jaarlijks beschikbare stortruimte gebruikt. In voorliggende rapport wordt, op basis van de multicriteria analyse die een geschiktheid geeft voor de individuele stortvakken, een voorstel gedaan van de stortvakken om de resterende stortruimte voor 2022 te gebruiken.

De voorgestelde stortvakken liggen in het opwaartse deel van de stortzone DPHW en hebben een betere score volgens de multicriteria analyse. De vakken werden in het verleden nog niet ingezet voor het terugstorten van baggerspecie. De beschikbare ruimte in deze vakken, berekend uit de hypsometrie op basis van een recente peiling, is ruim voldoende om de resterende stortcapaciteit te benutten. Tevens wordt in dit rapport een advies geformuleerd voor de stort- en monitoringstrategie om de stortingen uit te voeren en op te volgen.



# Inhoudstafel

Abstract .....	IV
Inhoudstafel.....	VI
Lijst van de figuren .....	VII
1 Inleiding .....	8
1.1 Situering.....	8
1.2 Doelstelling .....	8
2 Stortzone diepe put van Hansweert.....	9
3 Multicriteria analyse.....	10
3.1 Methodiek .....	10
3.2 Diepe put van Hansweert.....	11
4 Voorstel stortvakken .....	12
5 Onderzoeksvragen en monitoring.....	14
5.1 Onderzoeksvragen.....	14
5.2 Monitoring.....	14
6 Conclusies en aanbevelingen .....	16
6.1 Conclusies .....	16
6.2 Aanbevelingen .....	16
7 Referenties .....	17

## Lijst van de figuren

Figuur 1 – Overzicht stortzone DPHW met gebruikte (arcering) stortvakken eerste jaarhelft 2022.....	9
Figuur 2 – Absolute geschiktheid stortvakken gelegen in stortzone DPHW .....	11
Figuur 3 – Overzicht stortzone DPHW met voorstel te gebruiken stortvakken tweede jaarhelft 2022 .....	12
Figuur 4 – Hypsometrie (initiële stortruimte) van de voorgestelde stortvakken.....	13
Figuur 5 – Schematische voorstelling van de voorgestelde monitoringsstrategie.....	15



# 1 Inleiding

## 1.1 Situering

Om de getij-onafhankelijke vaart van schepen met een diepgang tot 13,10 m in de vaargeul van de Westerschelde te waarborgen, zijn quasi continu onderhoudsbaggerwerkzaamheden noodzakelijk op de drempels in de vaargeul van de Westerschelde. Daarbij wordt jaarlijks ongeveer 10 Mm<sup>3</sup> specie ter hoogte van de drempels gebaggerd en teruggestort op daarvoor aangewezen locaties.

Sinds 2022 beschikt de afdeling Maritieme Toegang over nieuwe vergunningen om de onderhoudswerkzaamheden voor de vaargeul in de Westerschelde voort te zetten, waarbij een licht gewijzigde stortstrategie wordt toegepast (IMDC, 2021b). Eén van de nieuwe stortzones is de “diepe put van Hansweert” (DPHW), waar er jaarlijks 1,5 Mm<sup>3</sup> specie mag gestort worden. Op deze locatie werden in de afgelopen jaren reeds enkele proefstortingen van telkens 1,0 Mm<sup>3</sup> uitgevoerd en op basis van de monitoringsresultaten (Deltares, 2021; IMDC, 2021a), is besloten deze locatie mee te nemen als stortlocatie voor het reguliere onderhoudsbaggerwerk (Tractebel & IMDC, 2021).

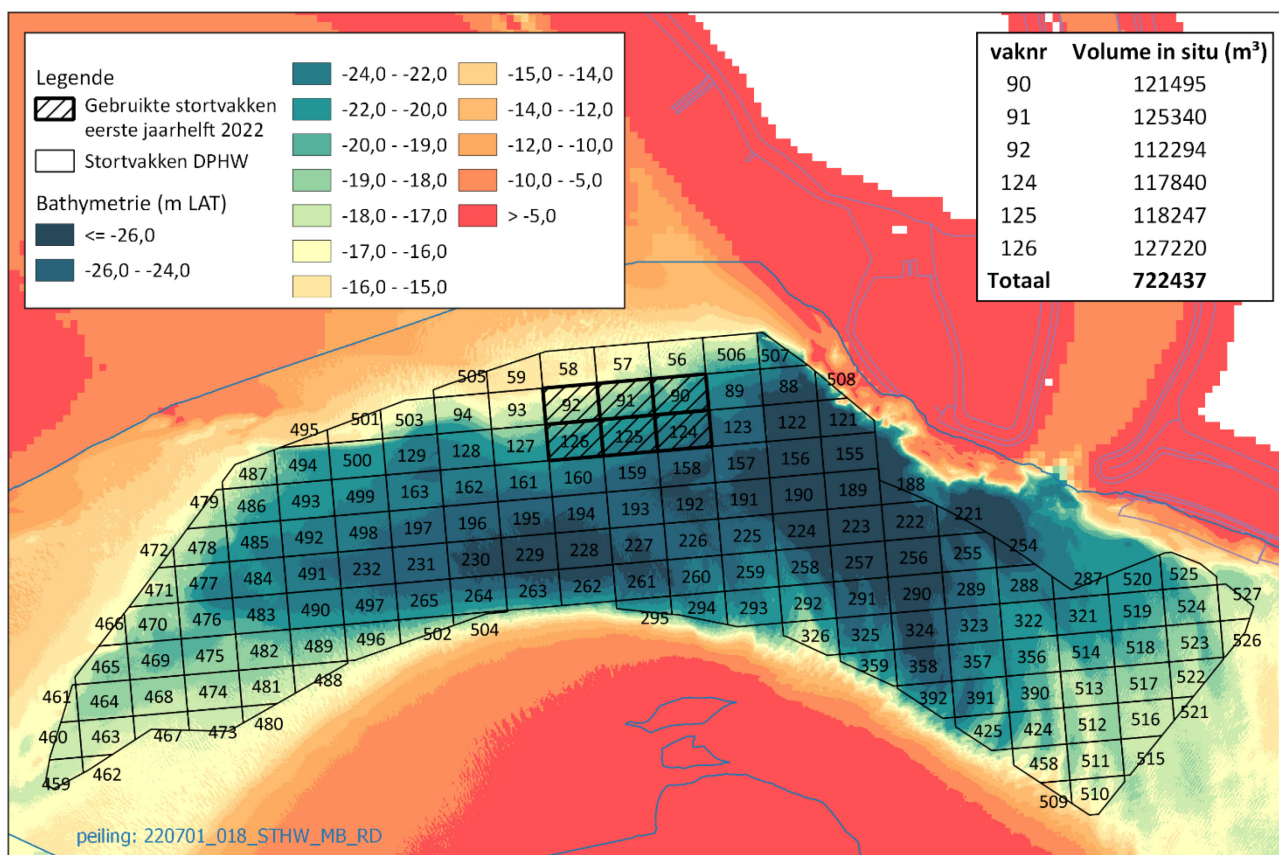
Om een meer objectieve verantwoording mogelijk te maken van de selectie van stortvakken (i.e. vakken van 150 x 100 m binnen de verschillende stortzones) waarbinnen gestort zal worden, heeft het Waterbouwkundig Laboratorium een methodiek opgemaakt waarbij, rekening houdend met de verschillende functies, een inschatting wordt gemaakt van de geschiktheid van de individuele stortvakken (Plancke *et al.*, 2022).

## 1.2 Doelstelling

In de eerste jaarhelft van 2022 werd ter hoogte van de stortzone DPHW reeds 722.438 m<sup>3</sup> specie gestort. Tijdens het Baggeroverleg Westerschelde van juni 2022 werd de vraag gesteld waar het resterende volume best kan gestort worden. Dit rapport doet een voorstel in welke vakken de resterende 777.562 m<sup>3</sup> specie best kan gestort worden. Het voorstel wordt gemaakt op basis van de multicriteria analyse die een geschiktheid geeft voor de individuele stortvakken. Naast een voorstel van stortvakken, wordt eveneens een advies gedaan van monitoring die kan toelaten een aantal onderzoeksvragen te beantwoorden.

## 2 Stortzone diepe put van Hansweert

De diepe put van Hansweert is gelegen in het centrale deel van de Westerschelde op de overgang tussen macrocel 4 en 5. De put wordt in het zuiden begrensd door de Platen van Ossenisse, terwijl de noordelijk grens vastligt door de dijken en de ingang tot het Kanaal door Zuid-Beveland (Figuur 1). De diepe put van Hansweert is een dynamisch gebied waarbij de diepte lokaal oploopt tot 35 m onder het laagwater. Uit eerdere metingen is gebleken dat de uitgevoerde stortingen een kleine stabiliteit (~ 50%) kennen op de middellange (~ weken/maanden) termijn (IMDC, 2019) en dat de stroming een 3-dimensionaal karakter kent (Plancke *et al.*, 2017).



Figuur 1 – Overzicht stortzone DPHW met gebruikte (arcering) stortvakken eerste jaarhelft 2022

In de eerste jaarhelft van 2022 werd reeds 722.438 m<sup>3</sup> gestort. De gebruikte stortvakken lagen in het noordelijke deel van de stortzone (Figuur 1), waar in de afgelopen jaren ook reeds stortingen plaatsvonden in het kader van de stortproeven.

## 3 Multicriteria analyse

### 3.1 Methodiek

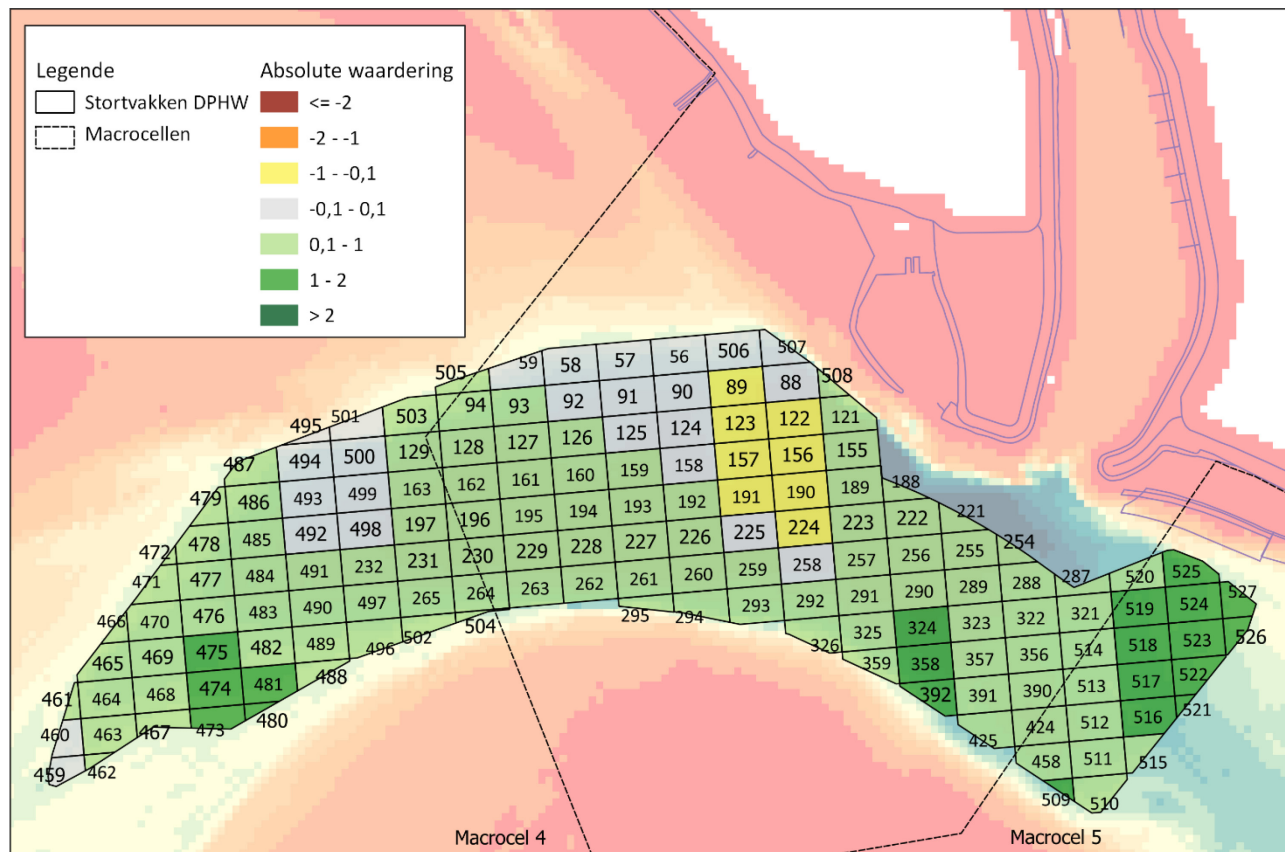
Om tijdens het uitvoeren van onderhoudsbaggerwerken in de Westerschelde een objectieve selectie van stortvakken mogelijk te maken, is een scoring-systeem ontwikkeld aan de hand van een multicriteria analyse (Plancke *et al.*, 2022). In deze analyse wordt rekening gehouden met verschillende functies waarbij verschillende deelaspecten worden beoordeeld:

- Nautische aspecten:
  - (nood)ankergebieden
  - roer-schroef-gebruik
  - overdiepte ten opzichte van grenspeil
- Morfologie
  - behoud sediment in het estuarium
  - behoud meergeulenstelsel
  - risico plaatval
- Ecologie
  - ecotopen
  - verstoring zeehonden
  - verstoring broedvogels
  - hoogte-ontwikkeling intergetijdengebieden
- Stortcapaciteit
  - beschikbare absolute capaciteit
  - beschikbare relatieve capaciteit
- Overige aspecten
  - kabels en leidingen
  - hydraulische belasting vooroever

Per individueel stortvak (150 x 100 m) worden de verschillende deelaspecten gescoord. Vervolgens worden eerst de deelaspecten geaggregeerd tot functie-niveau, om vervolgens gecombineerd te worden tot een absolute score die de geschiktheid van de individuele stortvakken geeft.

### 3.2 Diepe put van Hansweert

Bovenstaande methodiek is toegepast op basis van de topo-bathymetrische data van 2020. Elke deelaspect werd individueel gescoord, en vervolgens gecombineerd tot een totale score. Figuur 2 geeft het resultaat voor de stortzone DPHW.



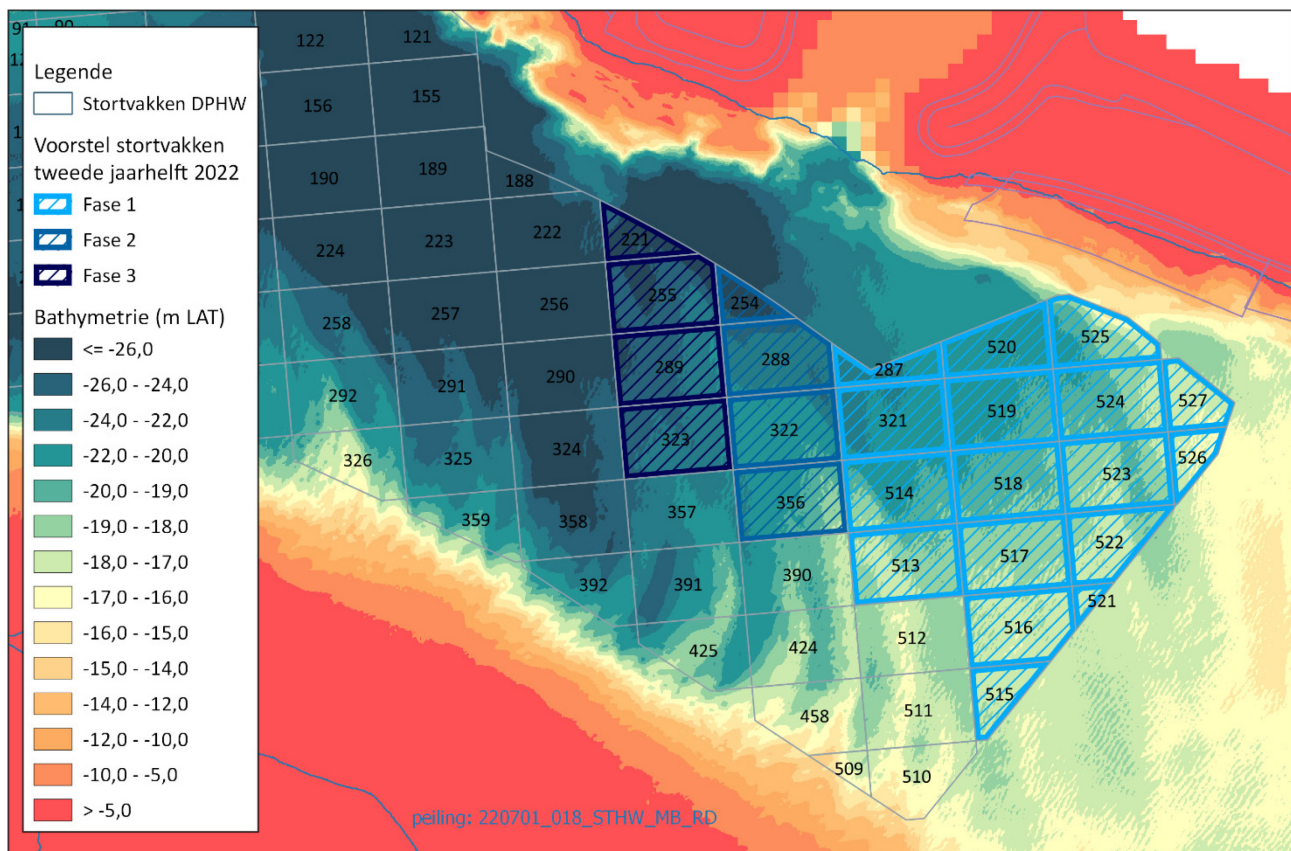
Figuur 2 – Absolute geschiktheid stortvakken gelegen in stortzone DPHW

## 4 Voorstel stortvakken

Aan de hand van de geschiktheid van de stortvakken op basis van de multicriteria analyse, blijken 2 deelgebieden een hogere geschiktheid te hebben: enerzijds het zuidelijke deel langs de afwaarts kant, anderzijds het meest opwaartse deel van de stortzone. Aangezien tot op heden eerder in het afwaartse is gestort, wordt voorgesteld om het resterende deel van de stortingen in 2022 te concentreren in het oostelijk deel van de stortzone. Aangezien dit deel tot op heden niet ingezet werd, biedt dit de mogelijkheid om de verspreiding van het gestorte sediment voor dit deel in kaart te brengen. Figuur 3 geeft de selectie van stortvakken weer waarvoor voorgesteld wordt te storten. Het betreft volgende vaknummers, waarbij voorgesteld wordt te storten in 3 fasen, gaande van de opwaartse vakken naar meer afwaarts gelegen vakken omwille van het verwachte vloed-dominante sedimenttransport in dit gebied:

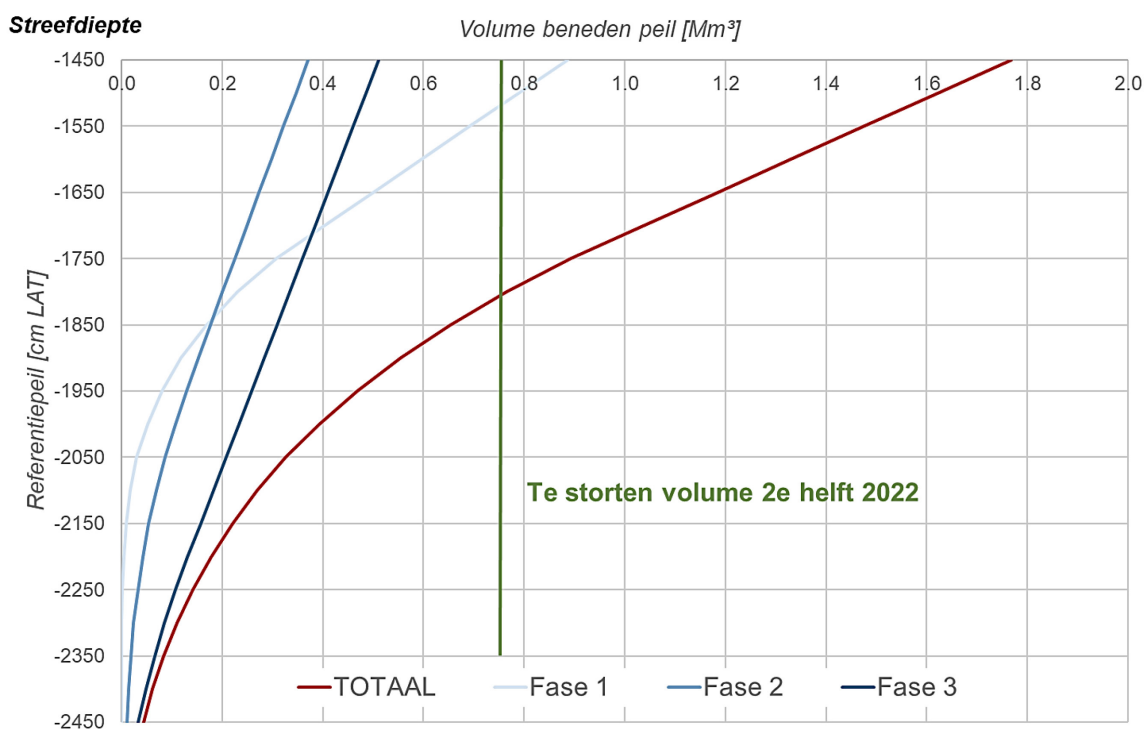
- Stortvakken fase 1: 513 – 527 + 287 + 321
- Stortvakken fase 2: 254 + 288 + 322 + 356
- Stortvakken fase 3: 221 + 255+ 289 + 323

De overgang tussen de verschillende fasen vindt plaats afhankelijk van de ontwikkelingen van de diepteligging en de daarbij horende stabiliteit van de gestorte specie. Hierbij wordt voorgesteld over te schakelen naar een volgende fase van zodra de stortvakken een diepte hebben van minder dan -17,5 m LAT (i.e. overdiepte van 3 m ten opzichte van streefdiepte).



Figuur 3 – Overzicht stortzone DPHW met voorstel te gebruiken stortvakken tweede jaarhelft 2022 (blauwe arcering, blauw-tint afhankelijk van voorgesteld fase)

Figuur 4 geeft de hypsometrie<sup>1</sup> weer van de voorgestelde stortvakken, zowel opgesplitst per fase als het totaal. Rekening houdend met de overdiepte van 3 m ten opzichte van de streefdiepte (-14,5 m LAT), kan er in de stortvakken uit fase 1 ca. 300.000 m<sup>3</sup> specie gestort worden. Voor de stortvakken uit fase 2 is er ca. 225.000 m<sup>3</sup> ruimte en voor de stortvakken uit fase 3 tenslotte ca. 360.000 m<sup>3</sup>. In totaal biedt de selectie van de stortvakken ruimte om bijna 900.000 m<sup>3</sup> specie te storten, wat gelet op de resterende stortruimte in het eerste jaar van de vigerende vergunning voldoende moet zijn (nog bijna 778.000 m<sup>3</sup> te storten). Hierbij moet opgemerkt worden dat de berekening van de hypsometrie uitgevoerd is op de meest recente bathymetrie (multibeam-opname d.d. 1 juli 2022) en er tot de aanvang van de stortingen nog wijzigingen in de diepteligging kunnen optreden. Daarnaast zal de specie zich ook gaan verspreiden nadat ze gestort is, waardoor de capaciteit van de stortvakken zal wijzigen. Verwacht wordt echter dat de stortruimte binnen de voorgestelde stortvakken voldoende zal zijn om de resterende stortingen in de tweede jaarhelft van 2022 te accommoderen<sup>2</sup>.



Figuur 4 – Hypsometrie (initiële stortruimte) van de voorgestelde stortvakken

<sup>1</sup> De hypsometrie geeft het beschikbare volume weer onder een bepaald referentieniveau. Voor voorliggend advies geeft dit weer hoeveel specie er per zone kan gestort worden, waarbij geen rekening wordt gehouden wordt de dynamiek van het gestorte sediment. Indien het sediment buiten deze vakken wordt getransporteerd, zal er meer specie kunnen gestort dan weergegeven volgens de hypsometrie.

<sup>2</sup> Eén belangrijk proces wat de stortruimte negatief kan beïnvloeden, is een plaatval waarbij specie afschuift van de rand van de Platen van Ossensisse naar de diepere delen van de geul. Dit dient opgevolgd te worden om basis van nieuwe MBES-peilingen.

## 5 Onderzoeksvragen en monitoring

De stortvakken die in vorig hoofdstuk worden voorgesteld voor het terugstorten van onderhoudsspecie in de stortzone DPHW, zijn bij eerdere stortcampagnes nog niet gebruikt. Dit biedt de mogelijkheid om meer inzicht te krijgen in het gedrag van de gestorte specie, dit ten behoeve van toekomstige stortingen in deze stortzone. In volgende paragrafen wordt ingegaan op de onderzoeksvragen en de benodigde monitoring die bij deze stortingen kunnen bestudeerd worden.

### 5.1 Onderzoeksvragen

Uit eerdere metingen is gebleken dat de stabiliteit van de gestorte specie in de DPHW – op basis van wekelijkse MBES-peilingen - eerder beperkt is (< 50%). Eerdere meetcampagnes (Plancke *et al.*, 2019, 2020) en CFD-modellering (IMDC, 2020) hebben getracht de verspreiding van de gestorte specie op korte termijn (~ minuten) in beeld te brengen. Hieruit volgde dat tijdens en onmiddellijk na de storting ca. 0-10% van de gestorte specie door de stroming wordt getransporteerd. Het overgrote deel van de specie komt dus terecht op de bodem, waar het zich uitspreidt in een donut-vorm, met een buitendiameter van ca. 250 m. Het verschil tussen de initiële stabiliteit en de stabiliteit op middellange termijn duidt erop dat er een belangrijk sedimenttransport dient plaats te vinden in de eerste uren/dagen na de storting. Voorgesteld wordt dan ook dit aspect voor de nieuwe stortvakken te onderzoeken. Hierbij worden volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

1. Wat is de stabiliteit van de gestorte specie op middellange termijn (weken/maanden)?
2. Indien de stabiliteit van de specie beperkt is, in welke richting verspreidt de gestorte specie zich?
3. Gelet op de nabijheid van de drempel van Hansweert, is er een snellere sedimentatie ter hoogte van drempel?

### 5.2 Monitoring

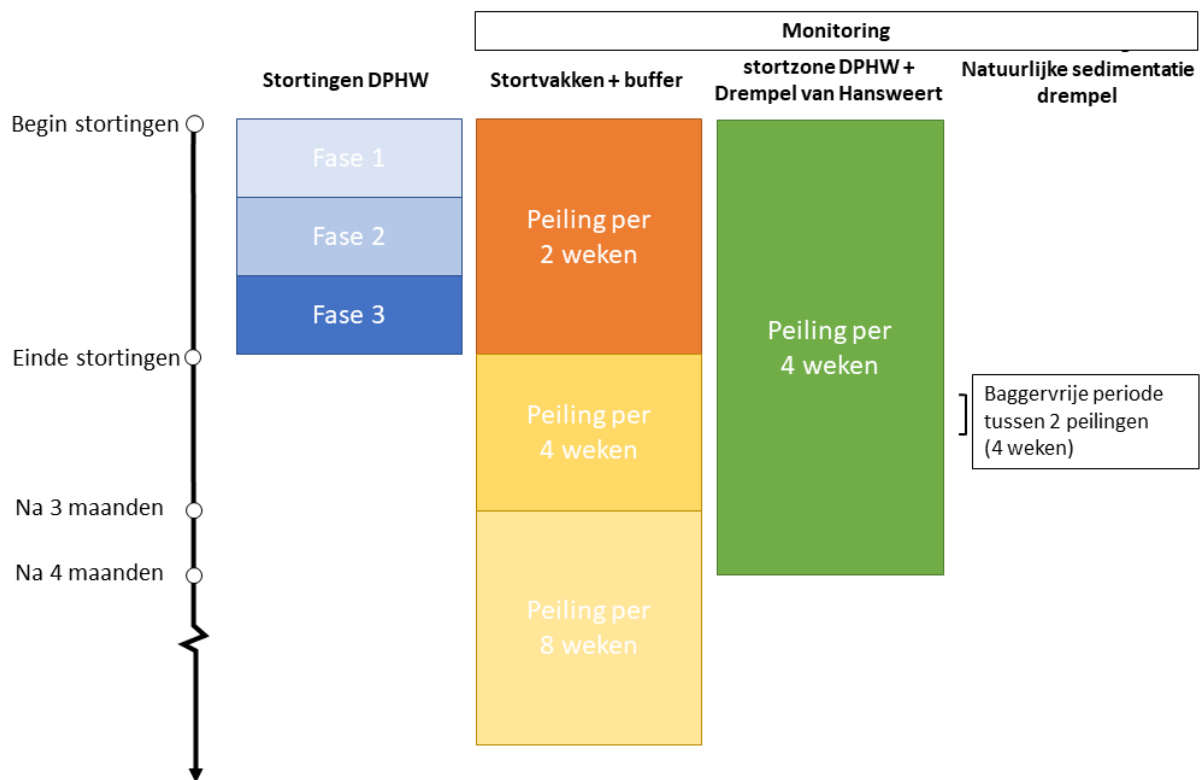
Om bovenstaande onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden is het cruciaal te beschikken over de nodige MBES-peilingen van de stortvakken en de aangrenzende zones.

Om de eerste onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden wordt voorgesteld om tijdens de uitvoering van de stortingen minstens één MBES-peiling per 2 weken uit te voeren van de voorgestelde stortvakken, inclusief een buffer van 100 m. Na beëindigen van de stortingen, is een frequentie van één MBES-peiling per 4 weken (eerste 3 maanden) voldoende, nadien kan dit verder gereduceerd worden tot één MBES-peiling per 8 weken.

Om de tweede en derde onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden wordt voorgesteld minstens één MBES-peiling per 4 weken uit te voeren van de stortzone DPHW én de drempel van Hansweert (aanééngesloten gebied), en dit gedurende de periode van de stortingen en de 4 maanden volgend op het einde van de stortingen.

Om het effect van de stortingen op de sedimentatie ter hoogte van de drempel van Hansweert in te kunnen schatten, dienen er geen baggerwerken plaats te vinden op deze drempel gedurende een periode van minstens 4 weken (tussen 2 peilingen zoals hierboven voorgesteld). Dit biedt de mogelijkheid om de “natuurlijke” sedimentatie van de drempel in beeld te brengen en te vergelijken met eerdere analyses (Vos *et al.*, 2017).

Figuur 5 geeft een schematische voorstelling van de voorgestelde monitoringsstrategie.



Figuur 5 – Schematische voorstelling van de voorgestelde monitoringsstrategie



## 6 Conclusies en aanbevelingen

### 6.1 Conclusies

In de eerste jaarhelft van 2022 werd ter hoogte van de stortzone DPHW ongeveer de helft van de jaarlijks beschikbare stortruimte gebruikt. Tijdens het Baggeroverleg Westerschelde van juni 2022 werd de vraag gesteld waar het resterende volume best kan gestort worden. Op basis van de multicriteria analyse die een geschiktheid geeft voor de individuele stortvakken, is een voorstel gedaan van de stortvakken om te resterende stortruimte te gebruiken.

De voorgestelde stortvakken liggen in het opwaartse deel van de stortzone DPHW en hebben een betere score volgens de multicriteria analyse. De vakken werden in het verleden nog niet ingezet voor het terugstorten van baggerspecie. Op basis van een recente bathymetrie is een inschatting gemaakt van de stortruimte in de voorgestelde stortvakken. Rekening houdend met een overdiepte van 3 m ten opzichte van de streefdiepte, is voor de stortvakken quasi 900.000 m<sup>3</sup> stortruimte, wat ruim voldoende is. Tevens wordt voorgesteld de stortvakken te gebruiken starten van de meest opwaartse vakken en zo geleidelijk opschuivend naar de meer afwaarts gelegen vakken.

Gelet op het feit dat de vakken nog niet eerder werden gebruikt, de aanwezigheid van de drempel van Hansweert in de onmiddellijke omgeving en het belang van de stortzone in de vigerende vergunning, wordt voorgesteld de stortingen te gebruiken om nieuwe kennis te vergaren omtrent het gedrag van de gestorte specie in deze zone.

### 6.2 Aanbevelingen

Aangezien de voorgestelde stortvakken eerder niet gebruik werden, verdient het de aanbeveling om het gedrag van de gestorte specie op te volgen met het oog op toekomstige stortingen. In dit rapport werd dan ook een voorstel geformuleerd van onderzoeksvragen die hierbij van toepassingen zijn, alsook de monitoringsinspanning die minimaal noodzakelijk is om toe te laten een antwoord te formuleren op deze onderzoeksvragen.

## 7 Referenties

- Deltares.** (2021). Effecten van storten in diepe putten van de Westerschelde - Synthese van proefstortingen en modelanalyses. 43 pp.
- IMDC.** (2019). Monitoringprogramma Flexibel Storten, Voortgangsrapportage 2016-2017: Data- en analyserapport: Antwerpen. 347 pp.
- IMDC.** (2020). Report on CFD calculations disposal plumes
- IMDC.** (2021a). Analyserapport proefstortcampagne Inloop van Ossensisse en Put van Hansweert.
- IMDC.** (2021b). Toelichtingsnota bij de aanvraag voor een vergunning op grond van de Ontgrondingswet. 16 pp.
- Plancke, Y.; Claeys, S.; Verwaest, T.; Mostaert, F.** (2017). Overleg Flexibel Storten: deelrapport 23. Stroming- en sedimentmeting ter hoogte van de diepe put van Hansweert. Versie 3.0. *WL Rapporten*, 00\_031\_23. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. Available at: <http://documentatiecentrum.watlab.be/owa/imis.php?module=ref&refid=289694>
- Plancke, Y.; Meire, D.; Mostaert, F.** (2019). Overleg flexibel storten: deelrapport 31. Stromings- en sedimenttransport metingen ter hoogte van de diepe put van Hansweert. Versie 3.0. *WL Rapporten*, 00\_031\_31. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. Available at: <http://documentatiecentrum.watlab.be/owa/imis.php?module=ref&refid=317491>
- Plancke, Y.; Meire, D.; Mostaert, F.** (2020). Proefstortingen Westerschelde: deelrapport 1. Stromings- en sedimenttransport metingen ter hoogte van de diepe put van Hansweert – situatie T0. Versie 3.0. *WL Rapporten*, 19\_079\_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. Available at: <http://documentatiecentrum.watlab.be/owa/imis.php?module=ref&refid=328257>
- Plancke, Y.; Vos, G.; Meire, D.** (2022). Stortstrategie Westerschelde: Deelrapport 1 – Geschiktheid van stortvakken op basis van een multi-criteria beoordeling. 41 pp.
- Tractebel; IMDC.** (2021). Stortstrategie Westerschelde – Passende Beoordeling en soortbeschermingstoets. 120 pp.
- Vos, G.; Wouters, K.; Deleu, J.; Meire, D.; Plancke, Y.; Verwaest, T.; Mostaert, F.** (2017). Agenda voor de toekomst – Stroming en sedimenttransport op de mesoschaal in het Schelde-estuarium: deelrapport 1. Data-analyse sedimentdynamica ter hoogte van drempels. Versie 2.0. *WL Rapporten*, 14\_024\_1. Antea Group: Antwerpen

DEPARTEMENT **MOBILITEIT & OPENBARE WERKEN**  
Waterbouwkundig Laboratorium

Berchemlei 115, 2140 Antwerpen

T +32 (0)3 224 60 35

F +32 (0)3 224 60 36

[waterbouwkundiglabo@vlaanderen.be](mailto:waterbouwkundiglabo@vlaanderen.be)

[www.waterbouwkundiglaboratorium.be](http://www.waterbouwkundiglaboratorium.be)