

NOTA

| | |
|-------------|---|
| Datum | 04/05/2021 |
| Aan | Departement Mobiliteit en Openbare Werken, afdeling Maritieme Toegang |
| Auteur | [REDACTED] |
| Nazicht | [REDACTED] |
| Documentref | I/NO/16127/21.013/ABE |

| | |
|--|-----------------------------------|
| Goedgekeurd door de projectleider | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] (Signature) [REDACTED] |

Betreft: Projectmonitoring onderhoud Westerschelde 2022-2028**Inhoudsopgave**

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Samenvatting | 2 |
| 2 | Inleiding | 3 |
| 3 | Projectmonitoring onderhoud Westerschelde 2022-2028 | 4 |
| 3.1 | Monitoring voor toetsing van protocol voorwaarden voor flexibel storten | 4 |
| 3.2 | Operationele monitoring | 5 |
| 3.3 | Overzichtstabel projectmonitoring | 5 |
| 3.4 | Meetlocaties | 7 |
| 3.5 | Opvolging resultaten monitoring | 7 |
| 4 | Overige relevante verklarende parameters uit lopende systeemmonitoring | 8 |
| 5 | Referenties | 10 |

1 Samenvatting

Dit monitoringsprogramma beschrijft de monitoring die in het kader van het onderhoud van de Westerschelde (2022-2028) uitgevoerd dient te worden om de voorwaarden voor de stortstrategie (bepaald in het protocol) te kunnen opvolgen. Het programma is zodanig opgesteld dat optimaal gebruik wordt gemaakt van data die wordt ingewonnen binnen andere lopende monitoringprogramma's MONEOS (Meire and Maris, 2008) en MONEOS-T (Schrijver, 2021). De uitvoering hiervan in Nederland is afgestemd op lopende kaders zoals het landelijke monitoringsprogramma MWTL.

2 Inleiding

De stortstrategie is gericht op het optimaal verspreiden van de onderhoudsbaggerspecie uit de vaargeul in de Westerschelde. Bij de operationele uitvoering zal hierbij rekening gehouden worden met het minimaliseren van de vaarafstand, minimaliseren van een baggervolumetoename en het beschikbaar stortvolume per zone. De monitoring beschreven in dit rapport is opgesteld voor het opvolgen van de verspreiding van de onderhoudsbaggerwerken in de Westerschelde. Dit betekent dat over een afgebakende periode aanvullend op bestaande lopende monitoring op specifieke locaties wordt gemeten.

De projectmonitoring moet het mogelijk maken de voorwaarden voor het onderhoud van de Westerschelde 2022-2028 op te volgen en onderbouwing bieden voor eventuele bijsturing van de stortstrategie (zie protocol voorwaarden voor flexibel storten). Het betreft:

1. De stabiliteit van het meergeulenstelsel;
2. Het behoud van ecologisch belangrijke gebieden.

Deze nota projectmonitoring is tot stand gekomen op basis van het monitoringprogramma MONEOS-T (Schrijver and Plancke, 2015; Schrijver, 2021) en het monitoringsprogramma voor de proefstortingen (ARCADIS, 2018). Met betrekking tot de stortingen in diepe delen van de hoofdgeul werd optimaal gebruik gemaakt van de ervaring opgedaan bij de stortproeven nabij de Put van Hansweert en Inloop van Ossenissee.

Naast de projectmonitoring, worden in hoofdstuk 4 ook nog overige relevante verklarende parameters uit lopende monitoring programma's vermeld (MONEOS, MONEOS-T). Beschikbare analyses van deze data is nuttig als extra onderbouwing indien bepaalde trends worden waargenomen en maken deel uit van het jaarlijkse data rapport.

Data bronnen:

- Bagger- en stortvolumes voor de onderhoudsstrategie worden door Maritieme Toegang aan de beheerder (RWS) aangeleverd (maritieme.toegang@mow.vlaanderen.be).
- Data die wordt ingewonnen in opdracht van of door Rijkswaterstaat ten behoeve van dit programma of binnen een ander kader is op te vragen bij de Servicedesk data (servicedesk-data@rws.nl).
- Data die wordt ingewonnen in opdracht van of door het Waterbouwkundig Laboratorium ten behoeve van dit programma of binnen een ander kader is op te vragen via hic@vlaanderen.be.
- Meteorologische data ingewonnen door het KNMI is op te vragen bij het KNMI.

3 Projectmonitoring onderhoud Westerschelde 2022-2028

3.1 Monitoring voor toetsing van protocol voorwaarden voor flexibel storten

In dit hoofdstuk wordt voor elke protocol voorwaarde voor flexibel storten de benodigde monitoring beschreven om de kwaliteitsparameters te kunnen opvolgen (zie protocol voorwaarden voor flexibel storten). Dit is samengevat in tabel 1.

1/ Behoud meergeulenstelsel

Om de voorwaarde van het behoud van het meergeulenstelsel in de Westerschelde op te volgen, is het voor een zinvolle trendanalyse in het kader van deze vergunning nodig om jaarlijks de nevengeulvolumes te bepalen.

Watervolume in de nevengeulen: De monitoring omvat een jaarlijkse detailopname van bodemligging door een volledige bathymetrische opname. De berekening en evaluatie methodiek van het watervolume staat beschreven in het Protocol voorwaarden Flexibel Storten. **Debietmetingen** worden daarbij ook gebruikt.

2/ Behoud van de oppervlakte ecologisch waardevol gebied in de Westerschelde

Het bestaand ecosysteem mag niet negatief beïnvloed worden door de stortactiviteiten in de Westerschelde. De monitoring van ecologie omvat volgende parameters:

Areaal ecologisch waardevol gebied in de Westerschelde (laagdynamisch, gedefinieerd in het protocol voorwaarden voor flexibel storten). Drie jaarlijks wordt de totale oppervlakte ecologisch waardevol gebied in de Westerschelde bepaald op basis van de ecotopenkaart van de Westerschelde.

De kwaliteit van het intergetijdenareaal ter hoogte van de plaatrandstortingen wordt opgevolgd aan de hand van de **sedimentsamenstelling** (geschat lutumgehalte) en de dichtheid van de aanwezige **macrozoöbenthos** (geschat ter plaatse).

Hoogteligging van platen met plaatrandstortingen (Hooge Platen West ; Plaat van Walsoorden); slikken in nabijheid van stortzones. Metingen hoogteligging:

- RTK-raai hoogtemeting op platen en slikken. De RTK-raai hoogtemetingen worden per raai bekeken, inclusief de gegevens van de voorgaande 10 jaren.
- RTK-punt hoogtemeting (sedimentatie/erosie). De RTK-punt hoogtemetingen worden weergegeven over een periode van de laatste 10 jaar indien de bijbehorende geomorfologische codering van het meetpunt is gewijzigd t.o.v. de vorige meting.

Tabel 1. Samenhang tussen protocol voorwaarde, kwaliteitsparameter en te monitoren parameters

| Protocol voorwaarde | Kwaliteitsparameters | Te monitoren parameters voor opvolging van protocol voorwaarden | |
|------------------------------------|-------------------------------|--|---|
| | | Andere lopende monitoringprogramma's | Projectmonitoring onderhoud vaargeul Westerschelde 2022-2028 |
| Behoud meergeulenstelsel | Watervolume in de nevengeulen | <ul style="list-style-type: none"> • Debietmetingen | <ul style="list-style-type: none"> • Topo-bathymetrie gebiedsdekkend |
| Behoud ecologisch waardevol areaal | Areaal laagdynamisch gebied | <ul style="list-style-type: none"> • Uit ecotopenkaart (6j) • Sedimentsamenstelling (ter hoogte van de plaatrandstortzones) • Macrozoöbenthos (ter hoogte van de plaatrandstortzones) | <ul style="list-style-type: none"> • Uit ecotopenkaart (3j) |
| | Hoogteligging | <ul style="list-style-type: none"> • RTK-raai hoogtemeting op platen en slikken; • RTK-punt hoogtemeting (sedimentatie/erosie). | |

3.2 Operationele monitoring

Naast de monitoring die nodig is om de protocol voorwaarden te toetsen, is er ook nog monitoring voorzien om operationele keuzes te onderbouwen in de stortstrategie (binnen de flexibiliteit die voorzien is in de vergunning).

Ingrepen: Alle bagger- en stortvolumes in de Westerschelde die in het kader van de vergunning worden uitgevoerd, worden voor iedere macrocel geëvalueerd.

Baggerspecie kwaliteit: korrelgrootteverdeling en de milieuhygiënische kwaliteit van de te baggeren specie worden opgevolgd om de samenstelling van de baggerspecie te kennen.

Operationele opvolging stortzones (stabiliteit en beschikbare stortcapaciteit):

- **Nevengeulstortingen:** Informatie die beschikbaar is voor het toetsen van de voorwaarde behoud meergeulstelsel biedt voldoende informatie om de nevengeulstortingen te sturen.
- **Plaatrandstortzones** Hoge Platen West en Plaat van Walsoorden: Er wordt opgevolgd waar het sediment naar toe gaat (stabiliteit) en om de operationele vraag te beantwoorden of er nog gestort kan worden, dienen deze zones gepeild te worden. Multibeam peilingen zijn voorzien in de projectmonitoring. De bestaande frequentie in de twee zones wordt verdergezet (elke 2 maanden een kleine peiling en 1x per jaar een grote peiling), maar de frequentie kan eventueel afgebouwd worden op aangeven van het overleg flexibel storten.
- **Hoofdgeulzones:** multibeam peilingen van volgende 3 zones om opvolging mogelijk te maken:
 - **SH31 en Put van Hansweert:** Er wordt opgevolgd waar het sediment naar toe gaat (stabiliteit en baggerintensiteit aangrenzende drempels). Om de operationele vraag te beantwoorden of er nog gestort kan worden, dienen deze zones gepeild te worden. De bestaande frequentie van multibeam peilingen vanuit de proefstortingen wordt verdergezet (2-maandelijks), maar de frequentie kan eventueel afgebouwd worden op aangeven van het overleg flexibel storten.
 - **SH61:** Deze zone wordt uitgebreid om de stortflexibiliteit te verbeteren, maar omwille van onder andere nautische bezorgdheden wordt opvolging met peilingen voorzien. Dezelfde frequentie als voor Put van Hansweert en SH31. Deze wordt bijgesteld als dit nodig geacht wordt binnen het OFS.
 - Overige zones in de hoofdgeul zijn reeds lang in gebruik. Extra opvolging is daarom niet nodig.

3.3 Overzichtstabel projectmonitoring

Tabel 2 geeft een bondig overzicht van de specifieke projectmonitoring voor het onderhoud Westerschelde 2022-2028. De gevulde zwarte bolletjes ● geven aan welke data beschikbaar is in lopende monitoring via bestaand kader (bijv. landelijke monitoringsprogramma MWTL). De open bolletjes ○ tonen de aanvullende projectmonitoring van voorliggend monitoringsprogramma. Het aantal ○ of ● geeft de frequentie (aantal metingen per jaar) weer. Bij hogere frequentie geeft een cijfer de frequentie weer per jaar. Frequenties kunnen door het Overleg Flexibel Storten bijgesteld worden op basis van de nieuwste inzichten.

Tabel 2. Projectmonitoring onderhoud Westerschelde 2022-2028

| Meetgroottheid | Locatie | Verantwoordelijke | | '22 | '23 | '24 | '25 | '26 | '27 | '28 |
|--|--|-------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | MONEOS-T | Vergunning aanvragers (MT) | | | | | | | |
| Bagger- en stortvolumes onderhoud (BIS) ⁽¹⁾ | Bagger en stortlocaties | | Vergunning aanvragers (MT) | 13 0 | 13 0 | 13 0 | 13 0 | 13 0 | 13 0 | 13 0 |
| Topo-bathymetrie (incl. LIDAR) | Gebiedsdekkend Westerschelde | MONEOS-T | | 0 | 0 | • | 0 | 0 | • | 0 |
| Topo-bathymetrie (raaien, punten) | Sedimentatie-erosie (punten) | MONEOS-T | | 2 • | 2 • | 2 • | 2 • | 2 • | 2 • | 2 • |
| Topo-bathymetrie (multibeam peilingen) | RTK-raaien | MONEOS-T | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Hooge Platen West, Plaat van Walsoorde | | Vergunning aanvragers (MT) | 6 0 ⁽¹⁾ | 6 0 ⁽²⁾ | 6 0 ⁽²⁾ | 6 0 ⁽²⁾ | 6 0 ⁽²⁾ | 6 0 ⁽²⁾ | 6 0 ⁽²⁾ |
| Ecotopenkaart | PvH, SH31, SH61 | | Vergunning aanvragers (MT) | 6 0 ⁽¹⁾ | 6 0 ⁽¹⁾ | 6 0 ⁽¹⁾ | 6 0 ⁽¹⁾ | 6 0 ⁽¹⁾ | 6 0 ⁽¹⁾ | 6 0 ⁽¹⁾ |
| | Gebiedsdekkend Westerschelde | MONEOS-T | | • | | | 0 | | | • |
| Sedimentsamenstelling (beschrijving lutumgehalte) | Hooge Platen West, Plaat van Walsoorde (bij de RTK sedimentatie-erosiepunten). Intergetijdengebied | MONEOS-T | | 2 • | 2 • | 2 • | 2 • | 2 • | 2 • | 2 • |
| Macrozoöbenthos (kwalitatief, rijkdom bodemleven) | Hooge Platen West, Plaat van Walsoorde (bij de RTK sedimentatie-erosiepunten). Intergetijdengebied | MONEOS-T | | 2 • | 2 • | 2 • | 2 • | 2 • | 2 • | 2 • |
| Debietmetingen | 13 raaien | MONEOS-T | | • ⁽⁴⁾ | • ⁽⁴⁾ | • ⁽⁴⁾ | • ⁽⁴⁾ | • ⁽⁴⁾ | • ⁽⁴⁾ | • ⁽⁴⁾ |
| | Korrelgrootte-verdeling en milieuhygiënische kwaliteit | | Vergunning aanvragers (MT) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

⁽¹⁾ De gegevens over bagger- en stortactiviteiten worden door Maritieme Toegang aangeleverd in de vorm van monitoring rapportages (6 x per jaar, oplevering voor de 15e van de maand voorafgaand aan het volgende Overleg Flexibel Storten), en in een jaaroverzicht (1x per jaar, oplevering voor 15 februari van het volgende jaar).

⁽²⁾ Elke 2 maanden een kleine peiling en 1x per jaar een grote peiling. Deze frequentie is eventueel af te bouwen op aangeven van het overleg flexibel storten.

⁽³⁾ Initieel 2 maandelijks (initieel frequentie van het Overleg Flexibel Storten). Deze frequentie is eventueel af te bouwen op aangeven van het overleg flexibel storten.

⁽⁴⁾ Elke raai wordt elke drie jaar gemeten. Jaarlijks wordt dus slechts een sub set van de raaien gemeten.

3.4 Meetlocaties

Parameters behorend tot MONEOS-T:

Zie MONEOS-T 2022-2028 (Schrijver, 2021)

Parameters behorend tot de verantwoordelijkheid van de vergunning aanvrager (MOW Maritieme Toegang):

- Baggerzones:
 - Baggervolumes in het kader van het onderhoud van de vaargeul in de Westerschelde
 - Korrelgrootte verdeling en milieuhygiënische kwaliteit
- Stortzones:
 - Stortvolumes voor alle stortzones in het kader van het onderhoud van de vaargeul in de Westerschelde
 - Topo-bathymetrie (multibeam peilingen):
 - Hooge Platen West en Plaat van Walsoorden: peilzones volgens MONEOS-T. Dit is ruimer dan de plaatrandstortzone polygoon die voorzien zijn in de vergunning vanaf 2022 (ontoegankelijke delen zijn weggeknipt), maar dit is nodig om een integrale opvolging van de platen mogelijk te maken.
 - Put van Hansweert, SH31, SH61: stortzone polygoon met extra strook van 100 m tot maximaal 5 m onder het NAP

3.5 Opvolging resultaten monitoring

Het Beslisproces Flexibel Storten, zoals opgenomen in het Tracébesluit Verruiming Vaargeul (2008), blijft behouden. De projectgroep Flexibel Storten is de eerste stap in het beslisproces. Binnen het overleg wordt getoetst of wordt voldaan aan de gestelde criteria voor het flexibel storten en wordt geëvalueerd of eventuele bijsturing of aanpassing van de stortstrategie nodig is.

De vergunninghouder (MOW-MT) zorgt voor de maandelijkse aanlevering van de bagger- en stortgegevens en voor een jaarlijkse rapportage over de resultaten van de projectmonitoring die uitgevoerd zijn door de vergunninghouder (MOW-MT).

4 Overige relevante verklarende parameters uit lopende systeemmonitoring

De projectmonitoring (zie Hoofdstuk 3) is nodig zowel om de protocol voorwaarden te toetsen, als om operationele redenen. Ter informatie wordt in dit hoofdstuk een overzicht gegeven van een reeks overige parameters die kunnen helpen om eventuele ontwikkelingen die vastgesteld worden, te verklaren. Dit zijn parameters die opgevolgd worden in het kader van lopende monitoringsprogramma's MONEOS (Meire and Maris, 2008) en MONEOS-T (Schrijver, 2021). De uitvoering hiervan in Nederland is afgestemd op lopende kaders zoals het landelijke monitoringsprogramma MWTL.

Tabel 3. Overige relevante verklarende parameters uit lopende systeemmonitoring

| Meetgrootheid | Omschrijving | Toelichting/Doel | Andere lopende systeemmonitoring (frequentie) | Projectmonitoring onderhoud Westerschelde 2022 (eventueel aangepaste frequentie of locatie t.o.v. de systeemmonitoring) |
|--|--|--|---|---|
| Morfologie | | | | |
| Topo-bathymetrie (incl. LIDAR) | Gebiedsdekkend Westerschelde (vaklodingen vak 1-6) | <u>Voorwaarde</u> <u>meergeulenstelsel</u> : Data jaarlijks nodig om o.a. de kwaliteitsparameter watervolume te berekenen. <u>Voorwaarde ecologie</u> : opvolging hoogteligging slikken en platen. | Elke 3 jaar | Jaarlijks |
| Topo-bathymetrie (raaien, punten) | Sedimentatie-erosie (punten) | <u>Voorwaarde ecologie</u> : Opvolging hoogteligging platen en slikken, positie van de schorrand (jaarlijks). | 2 keer per jaar | Geen aanvullende metingen |
| | RTK-raaien | <u>Voorwaarde ecologie</u> : Opvolging hoogteligging platen en slikken, positie van de schorrand (jaarlijks). | 2 keer per jaar | Geen aanvullende metingen |
| Ecologie | | | | |
| Ecotopenkaart | Gebiedsdekkend Westerschelde | <u>Voorwaarde ecologie</u> : opvolging totaal areaal ecologisch waardevol gebied | Elke 6 jaar | Elke 3 jaar |
| Sediment-samenstelling (beschrijving lutumgehalte) | Lutumgehalte (met RTK raaien, (gemengd) bodem staal). Intergetijdengebied, geselecteerde plaatranden | <u>Voorwaarde ecologie</u> : opvolging kwaliteit intergetijdenareaal geselecteerde plaatranden Informatief: Opvolging sedimentsamenstelling van platen en slikken. | 2 keer per jaar | Geen aanvullende metingen |
| Macrozoöbenthos | Kwalitatief met RTK raaien, rijkdom bodemleven. Intergetijdengebied, geselecteerde plaatranden | <u>Voorwaarde ecologie</u> : opvolging kwaliteit intergetijdenareaal geselecteerde plaatranden | 2 keer per jaar | Geen aanvullende metingen |
| Lichtextinctie | 5 locaties (vaartocht) | Informatief: Opvolging van eventuele effecten van turbiditeit op waterkwaliteit. | Maandelijks + jaarlijkse campagne (13 per jaar) | |
| Primaire productie (pelagisch) | Chlorofyl-a | Informatief: Opvolging van eventuele effecten van turbiditeit op waterkwaliteit. | Jaarlijks en 1x maand of 2 x jaar maandelijks (april t/m september) | |
| Water | | | | |
| Waterstand | LMW locaties | Informatief: Verklarende parameter | Continue meting | |

| | | | | |
|---|-----------------------------------|---|--|---------------------------|
| Debietmetingen | 13 raaien | Voorwaarde meergeulenstelsel: berekening watervolume. | Elke 3 jaar | Geen aanvullende metingen |
| Stroomsnelheidsmeting | 7 locaties | Voorwaarde meergeulenstelsel: Voor modelvalidatie | Jaarlijks | |
| Golfwerking | LMW locaties | Informatief: verklarende parameter voor schor en slik erosie | Continue metingen | |
| Chloridegehalte | LMW locaties | Informatief: Verklarende parameter zoutindringing, waterkwaliteit | Continue metingen | |
| Chloridegehalte | 5 locaties (vaartocht) | Informatief: Verklarende parameter zoutindringing, waterkwaliteit | 13x per jaar | |
| Zwevend stof gehalte | 5 locaties (vaartocht) | Informatief: Opvolging van eventuele effecten van turbiditeit op waterkwaliteit | 13x per jaar | |
| Chemie | | | | |
| Korrelgrootte verdeling en milieuhygiënische kwaliteit waterbodembaggerlocaties | | Operationeel: kwaliteit baggerspecie | | Jaarlijks |
| Overige | | | | |
| Zoetwaterlozingen | LMW locaties: Spuisluis Bath, KGT | Informatief: Verklarende parameter waterkwaliteit | continue metingen | |
| Bovenafvoer van de Zeeschelde | 6 locaties | Informatief: Verklarende parameter waterkwaliteit | continue metingen | |
| Meteo (KNMI) | | Informatief: Verklarende parameters | continue metingen | |
| Havenstortingen | Onderhoud uit havens | Ingrepen. Beschikbaar bij districten, jaarlijks opvragen | Jaarlijks | |
| Zandwinning | | Ingrepen. Beschikbaar bij districten. Jaarlijks opvragen | Jaarlijks | |
| Geulwandverdediging | Gebiedsdekkend Westerschelde | Ingrepen. | 1 of 2x per jaar, afhankelijk van de locatie | |

5 Referenties

ARCADIS (2018). Monitoringsprogramma herhaling proefstortlocaties. Een beschrijving van de uit te voeren monitoring bij de herhaling van de proefstortingen. Arcadis.

Meire P. & Maris T. (2008). MONEOS: geïntegreerde monitoring van het Schelde-estuarium. Universiteit Antwerpen, Rapport ECOBE 08-R-113.

Schrijver M. (2021). Monitoring en opvolging onderhoud hoofdvaargeul; Criteria, monitoring en rapportage. Concept versie v1.2.

Schrijver M. & Plancke Y. (2015). Uitvoeringsplan MONEOS-T 2015-2022. Rijkswaterstaat Zeeland/Vlaamse Overheid. Departement voor Mobiliteit en Openbare Werken, MONEOS-T-2015-001 /WL2015R00_031_18.