

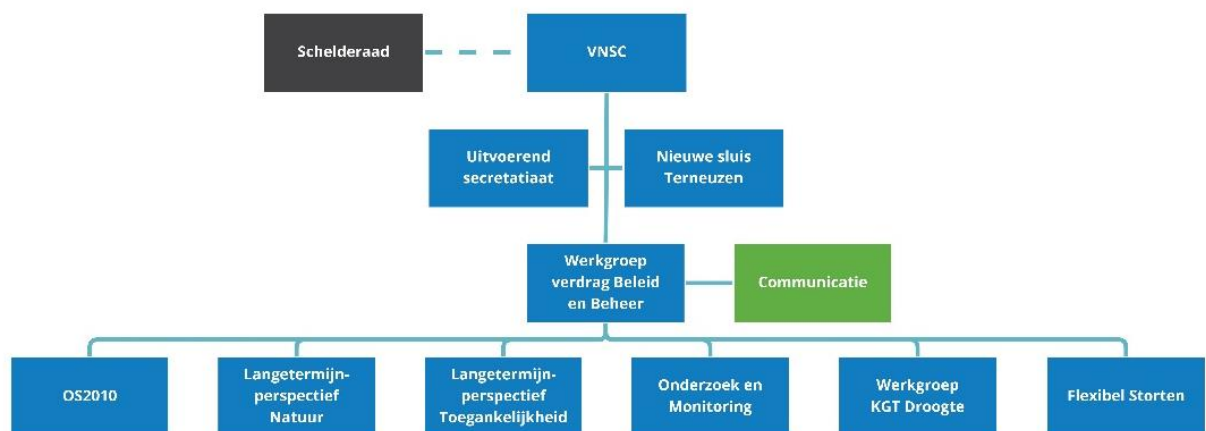
Programma van Eisen

Raamovereenkomst Onderzoek en data-analyse ten behoeve van de VNSC
met zaaknummer 31200241

Inleiding

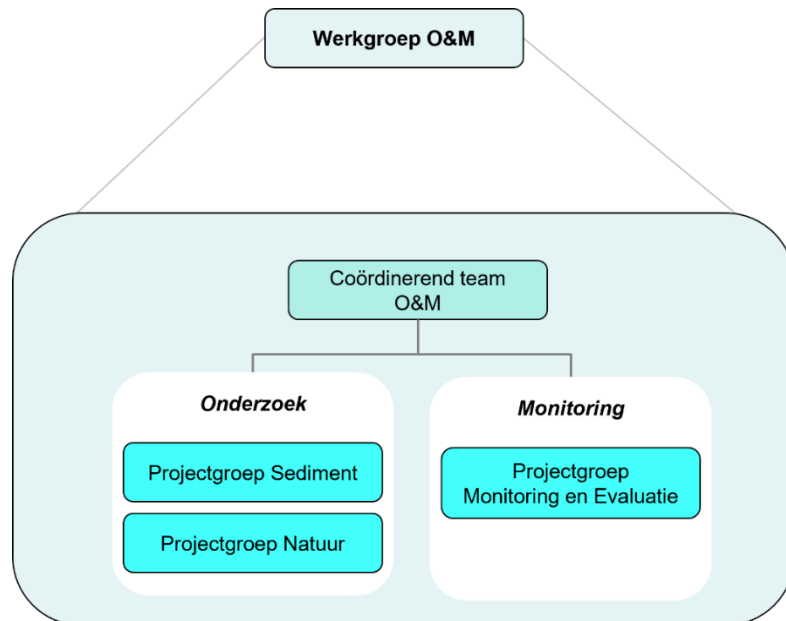
In de VNSC werken Vlaanderen en Nederland samen aan een duurzaam en vitaal Schelde-estuarium. Als indrukwekkende economische draaischijf en waardevol natuurgebied tegelijk is het estuarium van onmisbaar belang voor de omgeving.

Onderzoeken binnen de VNSC wordt hoofdzakelijk aangestuurd, opgevolgd en gecoördineerd vanuit de werkgroep Onderzoek en Monitoring (e.v. O&M). Maar ook onderzoek vanuit andere werkgroepen onder de Werkgroep verdrag Beleid en Beheer (e.v. B&B) behoort tot de scope van deze opdracht. De structuur van de VNSC wordt getoond op onderstaand organigram.



Figuur 1: Structuur van VNSC

Binnen O&M gebeurt de aansturing van het onderzoeksprogramma en het verdelen van onderzoeksopdrachten door een 'Coördinerend team' (e.v. CT). Binnen dit team zijn de verschillende beheerders (De Vlaamse Waterweg, RWS & DMOW-Maritieme Toegang) vertegenwoordigd als ook de trekkers van de onderliggende projectgroepen. Het inhoudelijk opvolgen van onderzoek gebeurt binnen deze projectgroepen. De huidige structuur van O&M wordt geïllustreerd op het onderstaande organogram.



Figuur 1: Structuur van O&M

Het onderzoek binnen het de VNSC gebeurt niet exclusief via voorliggend raamcontract. VNSC heeft meerdere contracten waarmee monitoring en onderzoek wordt uitgevoerd ten behoeve van het onderzoeksprogramma van de VNSC. Momenteel zijn er bijvoorbeeld lopende onderzoeken met:

- Deltares;
- Universiteit Antwerpen;
- Instituut voor Natuur en Bosonderzoek (INBO) ;
- Waterbouwkundig Laboratorium (WL);
- Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ);
- Studieconsortium Schelde in Beeld¹;
- Andere marktpartijen

Het leeuwendeel van het onderzoek gebeurt binnen O&M. Hier zorgt het CT ervoor dat specifieke onderzoeksvragen en onderzoeksopdrachten worden verdeeld binnen deze portefeuille zodat deze taken kwaliteitsvol en efficiënt kunnen worden uitgevoerd door de juiste experts. Zij volgen de lopende onderzoeken op en sturen bij indien nodig. Verder zorgt dit team voor een jaarlijkse update van de onderzoeksagenda naar een werkplan door het omvormen van nieuwe beleidsvragen tot nieuwe onderzoeksvragen of het opnemen van openstaande vragen die nog niet geprioriteerd waren in een eerdere periode. De CT wordt in deze taken ondersteund door een marktpartij.

Andere projectgroepen hebben steeds een duo Vlaams-Nederlands projectleiding. Onderzoek binnen deze werkgroepen gerelateerd aan voorliggend onderzoekscontract wordt steeds afgestemd met het CT of een representatieve vertegenwoordiging hiervan.

¹ Dit consortium bestaat uit Antea, HKV Lijn in Water, Waardenburg Ecology & UGent. Vanaf de start van voorliggende nieuwe raamovereenkomst zal deze overeenkomst enkel nog gebruikt worden voor beperkte aanvullende onderzoeken in lopende en uitdovende activiteiten binnen projecten.

Eerder onderzoek O&M

In de vorige fase werd er procesmatig gewerkt rond de volgende thema's:

- Onderzoek storten in diepe delen;
- Opstellen en afstemmen sedimentbalansen;
- Specifiek onderzoek naar een Slibbalans;
- Onderzoek naar dwarsstromingen bij het Zuidergat;
- Effect zeespiegelstijging op estuarium (hydrodynamisch en morfologisch);
- Onderzoek naar droogte (specifiek detailonderzoek problematiek Kanaal Gent-Terneuzen);
- Verkennend onderzoek naar sedimentsuppletie Scheldemonding;
- Variaties in saliniteit en troebelheid door omgevingsfactoren;
- Bepalende parameters voor de primaire productie;
- Onderzoek naar habitatkwaliteit;
- Opbouw kennis over het gebruik van intertidaal door vogels;
- Kennisopbouw omtrent het voedselweb;
- Onderzoek naar een veerkrachtig en robuust estuarium;
- Een aanpassing aan de 'Evaluatiemethodiek voor het schelde-estuarium';
- het Evalueren van de toestand van het Schelde-estuarium (T2021).

Bijlage 1 toont een lijst van de rapporten en publicaties die in het kader van deze onderzoeken zijn uitgebracht. Deze onderzoeksrapporten zijn terug te vinden op de Scheldemonitor² of op te vragen bij de VNSC.

Onderzoeksprogramma 2024-2028

Op inhoud kan het onderzoek in de komende periode worden onderverdeeld in de volgende blokken:

- Onderzoek naar het sedimentbeheer (op korte en langer termijn) binnen het estuarium om:
 - o het onttrekken van zand zo veel mogelijk te beperken;
 - o het sediment voor alle hoofdfuncties optimaal te verdelen binnen het estuarium.
- Inzichten in het behalen van natuurdoelen (korte en lange termijn):
 - o oorzaken van verstoring in beeld te brengen;
 - o juiste maatregelen te benoemen waarmee leefgebieden hersteld kunnen worden;
 - o kennisontwikkeling over het begrijpen van het ecologisch functioneren van het Schelde estuarium.
- Beoordeling toestand estuarium:
 - o trends te evalueren voor de hoofdfuncties 'veiligheid', 'toegankelijkheid' en 'natuurlijkheid'.

² <http://www.scheldemonitor.be>

Binnen deze globale onderzoeksthema's wordt per jaar een specifieke prioritering gemaakt welke van de beheers- en onderzoeksvragen en de vertaalslag richting producten gemaakt. Bijlage 2 toont het globale werkplan van 2024-2028³ met de op te leveren producten.

Naast het onderzoek in O&M zullen ook de onderzoeken binnen andere werkgroepen onder B&B blijven lopen:

- WG KGT droogte zal verder onderzoeken hoe met de droogteproblematiek op het KGT kan worden omgegaan.
- Langetermijnperspectief Toegankelijkheid (LTP-T) bekijkt verder hoe bepaalde aspecten omtrent behoud en/of verbetering van de toegang naar de verschillende havens in het estuarium vorm kunnen krijgen.
- Met de oplevering van de Nieuwe Sluis in Terneuzen eind 2024, start een volgende fase in de monitoring van de mogelijke effecten die de sluis met zich meebrengt.
- De komende jaren zal onderzoek aanvangen omtrent 'herijking langetermijnvisie 2030'. Deze herijking is ingegeven door veranderingen in het estuarium:
 - o Toegenomen kennis over de werking van het estuarium en zijn interactie met de Noordzee, waardoor de kaders die de visie biedt concreter kunnen worden beschreven;
 - o Ruimtelijke vraagstukken rondom het estuarium die twintig jaar geleden nog niet waren voorzien, zoals de energietransitie;
 - o Toegenomen inzicht in de uitdagingen van klimaatverandering;
 - o Effecten van een veranderende economie in een altijd evoluerende maatschappij.

Hoe dit laatste traject vorm krijgt wordt momenteel nog uitgewerkt en de benodigde onderzoeken dienen bijgevolg nog gedefinieerd te worden.

Een ruimer beeld van het globale onderzoek binnen de VNSC is terug te vinden in de [Evaluatie van het Verdrag Beleid en Beheer 2019-2023](#).

³ In het huidige werkplan zijn nog geen specifieke onderzoeksopdrachten voor voorliggende raamovereenkomst opgenomen. Omdat er in samenspraak met de ondernemer nog bepaald moet worden wat in 2024 nog opgeleverd kan worden. Wel zullen elementen van de globale benoemde onderzoeken binnen dit onderzoeksprogramma terecht komen.

Programma van eisen voor onderzoek

Inleiding uit te voeren werkzaamheden

De opdrachtnemer zal door het CT of de projectleiders specifieke onderdelen toebedeeld krijgen uit het onderzoeksprogramma. Dit zullen in beginsel de onderdelen zijn waarvoor de specifieke kennis van de Vlaamse en Nederlandse onderzoeksinstituten niet voor vereist zijn en zijn dus met name gericht op het grote luik van data-analyse om de toestand van het Schelde-estuarium te kaderen. Bijkomend zal een deel van de overeenkomst bestaan uit numeriek modelleren⁴ wat grotendeels zal bestaan uit het doorrekenen van scenario's met behulp van bestaande modellen.

De volgende opsomming geeft een beeld van de taken bij nadere opdrachten:

Specifieke taken in kader van evaluatie:

- Valideren datasets monitoringscampagnes dataleveranciers in functie van 6-jaarlijkse toestandsbepaling Schelde-estuarium en van tussentijdse ter beschikking stelling van deze data op de platformen van de Scheldemonitor;
- Up-to-date houden van de R-scripts gerelateerd aan de evaluatiemethodiek Schelde-estuarium in functie van gewijzigde inzichten of verbeterde analysetechnieken;
- Actualiseren evaluatiemethodiek Schelde-estuarium voor zover hier noodzaak toe is; en
- Begeleiden voortraject 6-jaarlijkse toestandsbepaling Schelde-estuarium en uitvoeren effectieve data-analyse en evaluatie op basis van meest actuele evaluatiemethodiek;

Specifieke taken in kader van data-analyse:

- Analyse zoutgehaltes/ kwaliteitsparameters met wisselende bovenafvoer op het Kanaal Gent-Terneuzen en/of Zeeschelde;
- Morfologische analyses in het kader van specifieke ingrepen;
- Analyses omtrent troebelheid in het estuarium; en
- Analyse wijzigende ecologie door wisselende omgevingsomstandigheden en doorvertaling klimaat effecten.

Specifieke taken in kader van data-modellering

- Het doorrekenen van scenario's op basis van bestaande modellen, die de invloed van een verschillende stortstrategieën tonen, een aanpassing in de riviermorfologie en veranderingen

⁴ Numeriek modelleren:

a) met scenario's die gericht zijn op het vergroten van systeemkennis.

Het ontwikkelen of kalibreren / valideren van modellen zit niet in scope van deze aanbesteding.

De opdrachtnemer maakt gebruik van de beschikbare en door het WL en Deltares 'goedgekeurde' numerieke modellen.

b) Gebruik van de 'modeltrein' (keten van verschillende numerieke of analytische / conceptuele modellen om het effect in te schatten op de waterbeweging, zand- en slibtransport, waterkwaliteit, habitats en soorten.

ten gevolge van diverse factoren. Bijvoorbeeld de verschillende sediment suppletiescenario's doorrekenen;

- Het interpreteren en analyseren van modelresultaten omtrent waterbeweging, sedimenttransport en waterkwaliteit; en
- Gebruik/ coördinatie van de 'modeltrein' (keten van verschillende numeriek en of analytische/conceptuele modellen) om het effect in te schatten op waterbeweging, zand- en slibtransport, waterkwaliteit, habitats en soorten.

Specifiek taken in kader van metingen

- Opzetten monitoringsprogramma gelinkt aan ingreep/ verwachte effect van een ingreep;
- Uitvoeren/ondersteuning van meetcampagne op beperkte schaal en gelinkt aan concrete afgelynde opdracht om beter zicht te krijgen op bepaalde waterkwaliteits-, sedimentkwaliteits- en/of ecologische parameters; en
- Als voorbeeld wat we onder beperkte schaal verstaan verwijzen we bijvoorbeeld naar volgend onderzoek omtrent Aquatische ecologie: ([Schelde in Beeld, 20023](#))

Specifieke taken ondersteuning onderzoek

- Ondersteuning in stakeholdermanagement bij uitwerken een nieuwe sedimentstrategie of het uitrollen van maatregelenpakketten omtrent bijvoorbeeld de droogte problematiek KGT;
- Uitwerken van een beoordelingskader om verschillende onderhoudsstrategieën te vergelijken; en
- Het voorbereiden en houden van presentaties van opgeleverde onderzoeksverrichtingen voor stakeholders en betrokken partijen.

De resultaten van deze onderzoeken worden verwacht steeds een duidelijk product te hebben. De vorm van de producten zijn afhankelijk van de doelen die gekoppeld zijn aan een onderzoeksactiviteit. Mogelijke producten zijn:

- Rapport;
- Paper;
- Memo;
- Plan van Aanpak;
- Nota;
- Presentatie.

In het najaar wordt telkens de onderzoeksactiviteiten voor komend jaar bepaald. Op basis hiervan zullen de specifieke opdrachten die via bestellingen (= nadere overeenkomsten) bepaald worden die dat jaar bij de opdrachtnemer worden neergelegd of welke producten verwacht worden op al lopende bestellingen.

Wanneer een product als doel heeft om gecommuniceerd te worden naar het brede publiek en beschikbaar wordt gemaakt op de website dient altijd voldaan te worden aan de Europese richtlijn rond toegankelijkheid van overheidswebsites en mobiele applicaties (Europese richtlijn 2016/2102). De dienstverlener dient hier het nodige voor te doen.

Indicatief takenpakket

Tijdens een startvergadering na de gunning zal tussen opdrachtnemer en opdrachtgever welke onderzoeksactiviteiten/ sub-activiteiten er in 2025 kunnen opgenomen worden door de opdrachtnemer. Verder zal er al een vooruitblik worden gedaan naar welke producten verwacht worden van de opdrachtnemer in het komende jaar zodat bepaalde werken hierin al kunnen starten. Soortgelijke overleggen zullen minstens jaarlijks volgen.

Onderstaand is een indicatieve (= niet bindende) lijst toegevoegd voor wat betreft de nadere onderzoeksopdrachten die onder dit perceel kunnen vallen per onderzoeksactiviteit en op korte termijn:

Ontwikkeling strategie sedimentbeheer:

- Hier wordt verwacht dat de opdrachtnemer ondersteuning kan geven in het doorlopen van volgende stappen:
 - a. Bestaande kennis verzamelen en knelpuntenanalyse
 - b. Opstellen bouwstenen, beoordelingskader en kader doelbereik
 - c. Alternatieven afwegen, optimaliseren en opnieuw afwegen
 - d. Voorkeursstrategie selecteren
- Het opstellen en de ondersteuning van de stakeholdersaanpak binnen dit proces

Monitoring en evaluatie:

- Data-analyses en ondersteuning in kader van eventuele update/ aanpassing van de methodiek
- Opmaak tussentijdse evaluatie
- Het uitvoeren van de T2027 evaluatie van het Schelde estuarium
- Begeleiden en ondersteunen van de werking van de PG Monitoring en evaluatie

Monitoring NST:

- Ondersteuning van WG Monitoring NST in de opmaak van het monitoringsrapport (jaarlijks tot 3 à 4 jaar na ingebruikname NST)
- Beperkte data-analyse ter ondersteuning van de monitoring

Het is mogelijk dat deze lijst aangevuld wordt met enkele onderzoeksactiviteiten het luik Natuur, deze onderzoeksplannen worden momenteel nog uitgewerkt.

Eisen omtrent nadere overeenkomsten

Voor het uitvoeren van de aparte onderzoeksactiviteiten binnen dit perceel, zullen er nadere overeenkomsten worden afgesloten. Hiervoor levert de opdrachtgever contractbepalingen en een opdrachtomschrijving aan. Op basis van deze documenten met onder andere eisen omtrent methode, producten en timing zal de opdrachtnemer een projectplan/ Plan van Aanpak moeten aanleveren. Dit plan moet aantonen dat:

- De activiteiten kwaliteitsvol zullen gebeuren met de geschikte en doeltreffende middelen.
- De methodes die worden toegepast te verantwoorden zijn om tot een kwaliteitsvol resultaat te komen.
- Er op regelmatige tijden terugkoppelingen zal zijn naar de opdrachtgever en dat er op vraag van de opdrachtnemer de nodige voortgangsnota's kunnen worden voorzien of overleggen kunnen plaatsvinden.
- Een realistische planning is gemaakt zodat alle producten tijdig worden opgeleverd met oog voor de mogelijke risico's en met duidelijke tussentijdse mijlpalen.
- Een volwaardige onderzoeksteam kan ter beschikking gesteld worden die de desbetreffende opdracht zo kwaliteitsvol en efficiënt mogelijk kan uitvoeren.
- Een correcte opdrachtsom is opgesteld met een ontleding van deze som in functiesoorten. Deze moet duidelijk maken dat de correcte uren zullen aangerekend worden conform de eisen van de opdracht.

Rapportage-eisen

Op de startvergadering of onder de nadere opdrachtomschrijvingen kunnen door de opdrachtgever nadere rapportage eisen worden toegevoegd. Het doel van deze eisen is om de producten zo goed mogelijk af te stemmen met het doel dat ze hebben.

Voor ieder rapport wordt ook een managementsamenvatting geëist, hierin moeten de onderzoeksvragen uit de opdrachtomschrijving duidelijk kort worden beantwoord en toegelicht. Hierbij gaat het om een zuiver wetenschappelijke samenvatting die in geen geval sturend is richting beleid.

Kwaliteitsborgingseisen

Om de kwaliteit van de producten opgeleverd binnen deze opdracht moet deze ten alle tijden voldoen aan volgende eisen:

- Het product moet duidelijk de onderzoeksvragen beantwoorden die in de opdrachtomschrijving zijn opgenomen of later zijn toegevoegd door de opdrachtgever in een inhoudelijke bespreking.
- De producten moeten inzetbaar zijn voor het gevraagde doel van de opdrachtgever voor de specifieke producten.
- De vorm moet voldoen aan de gestelde rapportage eisen en de inhoud moet aansluiten bij de lezende doelgroep.
- De producten moeten leesbaar en duidelijk zijn in de gevraagde taal (Nederlands/ Engels) ondanks de mogelijke complexiteit van het onderzoek.

- De wetenschappelijke inhoud binnen het product moet beperkt blijven, indien deze echter nodig is ter verduidelijking van bepaalde elementen dient deze in de bijlages opgenomen te worden en niet in het hoofdrapport.
- De gevolgde onderzoeksmethode moet replicateerbaar zijn.
- De precisie en de betrouwbaarheid moet in lijn zijn met de uitvraag van de opdrachtgever.

Alle werkzaamheden dienen verricht te worden op basis van een projectmanagementsysteem. Dit projectmanagementsysteem, inclusief zijn onderliggende processen, dient gebaseerd te zijn op een kwaliteitsmanagementsysteem, of in geval van een combinatie eventueel meerdere kwaliteitsmanagementsystemen, dat is (die zijn) gecertificeerd door een daartoe geaccrediteerde certificatie-instelling op basis van de vigerende versie van de norm NEN-EN-ISO 9001 of gelijkwaardig.

Randvoorwaarden en uitgangspunten

Het is vereist dat alle taken van de opdrachtnemer gebeuren in overeenstemming en met goedkeuring van het CT en/of projectleiders. Het uitgangspunt van deze overeenkomst is het onderzoek zo kwaliteitsvol en efficiënt mogelijk in te vullen. Hiervoor moet de werklast zo verdeeld worden door de projectleiders dat alle partijen hun sterktes zo optimaal mogelijk kunnen gebruiken. Tussen de verschillende contractpartijen verwacht de opdrachtnemer een goede samenwerking en vlotte stromen van informatie om het VNSC-onderzoek zo kwaliteitsvol mogelijk in te vullen.

Bijlage 1: VNSC Rapporten en Publicaties 2019-2023

REFERENTIELIJST O&M 2019-2023, LUIK SEDIMENT

1.1 Onderzoek storten in diepe delen

Synthese

1. Plancke, Y.; Vanlede, J.; Mostaert, F. (2019). AvdT – Morfologie mesoschaal: Deelrapport 9 – Toekomstige stortstrategie Westerschelde. Versie 4.0. WL Rapporten, 14_024_9. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. <https://documentatiecentrum.watlab.be/owa/imis.php?module=ref&refid=321396>.
2. Plancke, Y.; Meire, D.; Mostaert, F. (2019). Agenda voor de Toekomst - Sedimentstrategie Westerschelde: Syntheserapport. Versie 0.1. WL Rapporten, 13_122_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen.
3. **D1.1.3** Huisman B., Huismans, Y. en Vroom J. (2021). Effecten van storten in diepe putten van de Westerschelde. Synthese van proefstortingen en modelanalyses. Deltares rapport 1210301-015-ZKS-0012. <https://www.scheldemonitor.be/nl/imis?module=ref&refid=336042>.

Achtergrondrapporten **Storten in diepe delen**

4. Coen, L.; Plancke, Y.; De Maerschalck, B.; Mostaert, F. (2019). Morfologie Mesoschaal – stortscenario's geulen: deelrapport 13. Stortscenario's hoofd- en nevengeulen. Versie 3.0. WL Rapporten, 14_024_13. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. X, 51 + 36 p. bijl. pp. <https://documentatiecentrum.watlab.be/owa/imis.php?module=ref&refid=318288>.
5. Plancke, Y.; Meire, D.; De Maerschalck, B.; Mostaert, F. (2019). Morfologie mesoschaal – scenario's diepe delen: deelrapport 12. Sedimentatie ter hoogte van drempels: scenario's stortingen diepe delen. Versie 4.0. WL Rapporten, 14_024_12. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. IX, 25 + 5 p. bijl. pp. <https://documentatiecentrum.watlab.be/owa/imis.php?module=ref&refid=318284>.
6. Van der Wegen, M., Schrijvershof R., Colina Alonso A., Broekema Y., Kranenburg W., Huisman B. Hydrodynamics in the pits of Borssele and Hansweert. Data-analysis and Delft3D-FM modelling. Deltares, 1210301-015- ZKS-0007. <https://www.scheldemonitor.be/nl/imis?module=ref&refid=336069>.
7. van der Vegt H., Mastbergen D., van der Werf J. (2020). Moeilijk-erodeerbare lagen in de Westerschelde. Onzekerheden en gevolgen voor morfodynamiek. Deltares, 210301-015-ZKS-0014. <https://www.deltares.nl/expertise/publicaties/moeilijk-erodeerbare-lagen-in-de-westerschelde-onzekerheden-en-gevolgen-voor-morfodynamiek>.
8. van der Vegt H.; Wegen, M. van der (2021) Invloed van erosieresistente lagen op morfologische verandering in de Westerschelde. Implementatie in Delft3D. Deltares rapport 11206823-000-ZKS-0008.

9. **D1.1.1** Stark, J.; Plancke, Y.; Mostaert, F. (2019). AvdT – Sedimenttransport op verschillende tijdschalen: Deelrapport 15 – Additionele validatie complexe numerieke modellen: stroomsnelheidsmetingen Put van Hansweert - December 2018. Versie 1.0. WL Rapporten, 17_088_15. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen.
10. **D1.1.2** Stark, J.; De Maerschallck, B.; Plancke, Y.; Mostaert, F. (2020). Agenda v/d Toekomst – Sedimenttransport op verschillende tijdschalen: scenario's stortingen diepe delen. Versie 2.2. WL Rapporten, 17_088_12. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VIII, 43 pp. <https://documentatiecentrum.watlab.be/owa/imis.php?module=ref&refid=324469>.
11. IMDC (2020). Report on CFD calculations disposal plumes. Rapport I/RA/12161/20.005/BDC/FKY.
12. Huismans Y., van der Vegt H., Huisman B., Colina Alonso A. (2021). Westerschelde: storten in diepe putten. Technische rapportage: mesoschaal morfologische ontwikkelingen rond de Put van Hansweert. Deltares, 1210301-015-ZKS-0011. <https://www.schelde-monitor.be/nl/imis?module=ref&refid=336070>.
13. de Vet, P.L.M.; Van Prooijen, B.C.; Colosimo, I.; Ysebaert, T.; Herman, P.M.J.; Wang, Z.B. (2020). Sediment disposals in estuarine channels alter the eco-morphology of intertidal flats. JGR: Earth Surface 125(2): e2019JF005432. <https://dx.doi.org/10.1029/2019jf005432>.

Achtergrondrapporten **Actualisatie stortcapaciteit**

14. Deltares (2021). Vergunning storten Westerschelde. Analyse ontwikkeling morfologie en richtlijn stortcapaciteit. 1210301-000-ZKS-0028, 5 februari 2021.
15. Plancke; Y.; Stark, J.; Mostaert, F. (2020). Overleg Flexibel Storten: Deelrapport 37 – Methodologie voor het bepalen van de stortcapaciteit in de hoofd- en nevengeulen in de Westerschelde. Versie 0.1. WL Rapporten, 00_031_37. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. (*in concept*)

1.2 Sedimentbalans

Synthese

16. **D1.2.4** Schrijver M. (2020) De Balans Opgemaakt - De ontwikkelingen in de Westerschelde tot 2019 gezien vanuit de sedimentbalans. Rijkswaterstaat Zee en Delta, Middelburg. <https://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=349099>.
17. **D1.2.2** Plancke, Y.; Vos, G.; Meire, D. (2023). Sedimentbalans Schelde-estuarium: deelrapport 4. Sedimentbalans Zeeschelde, Rupel en Durme voor de periode 2011-2016. Versie 4.0. WL Rapporten, 19_076_4. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VIII, 40 + 24 p. bijl. pp. <https://dx.doi.org/10.48607/226>.
18. **D1.2.2** Plancke, Y.; Vos, G.; Meire, D. (2023). Sedimentbalans Schelde-estuarium: deelrapport 6. Sedimentbalans Zeeschelde, Rupel en Durme voor de periode 2016-2019. Versie 4.0. WL Rapporten, 19_076_6. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VIII, 36 + 26 p. bijl. pp. <https://dx.doi.org/10.48607/225>.

19. **D1.2.1** Elias EPL, Van der Spek AJF, Wang ZB, Cleveringa J, Jeuken CJL, Taal M, and Van der Werf JJ (2023). Large-scale morphological changes and sediment budget of the Western Scheldt estuary 1955–2020: the impact of largescale sediment management. Netherlands Journal of Geosciences, Volume 102, e12.
<https://doi.org/10.1017/njg.2023.11>.

Achtergrondrapporten

20. Dam, G., van der Wegen, M., Taal, M. and van der Spek, A. (2022), Contrasting behaviour of sand and mud in a long-term sediment budget of the Western Scheldt estuary. Sedimentology. <https://doi.org/10.1111/sed.12992>.

1.3 Slibbalans

Synthese

21. **D1.3.3** Plancke, Y.; Vanlede, J.; Mostaert, F. (2020). Sedimentbalans Schelde-estuarium: Deelrapport 1 – Synthese op basis van bestaande kennis voor aanvang van het project. Versie 0.1. WL Rapporten, 19_076_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. (*in concept*)

22. **D1.3.1** van Kessel, T.; Vroom, J.; Taal, M. (2023). A conceptual framework for fine sediment dynamics in the Scheldt estuary: providing a framework for data and model analyses and impact assessments. Version 1.0. Deltares: Delft. 60 pp. <https://www.scheldemonitor.be/nl/imis?module=ref&refid=365463>.

Achtergrondrapporten

23. Cox, T.J.S., Maris, T., Van Engeland, T. et al. Critical transitions in suspended sediment dynamics in a temperate meso-tidal estuary. Sci Rep 9, 12745 (2019).
<https://doi.org/10.1038/s41598-019-48978-5>.

24. Vandenbruwaene, W.; van den Berg, M.; Van De Moortel, I.; Plancke, Y.; Vereecken, H.; Deschamps, M. (2022). Fluviatiele sedimentaanvoer richting Schelde estuarium: inschatting sedimentaanvoer op basis van APS staalname en turbiditeitsmetingen. Versie 3.0. WL Rapporten, PA025_16. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VIII, 22 + 12 p. app. pp. <https://dx.doi.org/10.48607/117>.

25. Plancke, Y.; Vos, G.; Meire, D. (2021). Sedimentbalans Schelde-estuarium: deelrapport 7. Seizoenale variatie van de sedimentsamenstelling in de bodem. Versie 3.0. WL Rapporten, 19_076_7. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VII, 17 + 8 p. bijl. pp. <https://dx.doi.org/10.48607/64>.

1.4 Dwarsstromingen Zuidergat

Rapporten

26. **D1.4.1_1** Van Weerdenburg, R., & van der Werf, J. (2019). Dwarsstroming in het Zuidergat, Westerschelde - Analyse op basis van metingen tussen 2005 en 2019. Deltares rapport 11203725-000-ZKS-0009.

27. **D1.4.1_2** Stark, J.; Smolders, S.; Plancke, Y.; Mostaert, F. (2020). Mitigatie dwarsstromingen Platen van Ossensisse: Deelrapport 1 – Scenario onderzoek. Versie 3.0. WL Rapporten, 19_030_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen.
28. **D1.4.2_1** Van Weerdenburg, R., & van der Werf, J. (2020). Memo Dwarsstroming Zuidergat, Voorspelinstrumentarium. Deltares rapport 11203725-000-ZKS-0011.
<https://www.deltares.nl/expertise/publicaties/dwarsstroming-zuidergat-voorspelinstrumentarium-memo>.
29. **D1.4.2_2** Plancke, Y.; Stark, J.; Mostaert, F. (2021). Operationele voorspelling dwarsstromingen Platen van Ossensisse: Deelrapport 1 – Predictie van dwarsstroming. Versie 4.0. WL Rapporten, 20_060_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VI, 17 pp.
<https://dx.doi.org/10.48607/61>.
30. **D1.4.3_1** Van Weerdenburg, R., & van der Werf, J. (2022). Onderzoek naar de dwarsstroming in het Zuidergat, Westerschelde. Stand van zaken 2022. Deltares Rapport 11208065-000-ZKS-0003.
31. **D1.4.3_2** Plancke, Y.; Stark, J. (2022). Dwarsstromingen Platen van Ossensisse: deelrapport 1. Verbeteren van de langetermijn predictie op basis van astronomische voorspellingen. Versie 4.0. WL Rapporten, 22_060_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VII, 13 + 2 p. bijl. pp. <https://dx.doi.org/10.48607/137>.
32. **D1.4.3_3** Plancke, Y.; Stark, J. (2022). Dwarsstromingen Platen van Ossensisse: deelrapport 1. Bepalen kans op voorkomen van hydrodynamische condities en bijbehorende dwarsstroming. Versie 3.0. WL Rapporten, 22_036_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VI, 20 + 7 bijl. pp. <https://dx.doi.org/10.48607/150>.

1.5 Ontwikkeling op mesoschaal

Rapporten

33. Dijk, W. van; (2019). Verondieping nevengeulen Westerschelde i.r.t. nautische functie. Arcadis, Amersfoort.
34. **D1.5.3** Cleveringa, J.; de Vet, L.; van der Werf, J.; van Dijk, W. (2022). Morfologische ontwikkeling Schaar van Valkenisse. Arcadis: Zwolle. 60 pp. <https://www.scheldemonitor.be/nl/imis?module=ref&refid=356385>.

REFERENTIELIJST O&M 2019-2023, LUIK KLIMAAT

2.1 Effect zeespiegelstijging op estuarium

Rapporten

35. **D2.1.1** Rübke, B.R., Elmilady, H., Van der Wegen, M., Taal, M. (2020) The long-term morphological response to sea level rise and different sediment strategies in the Western Scheldt estuary (The Netherlands), Deltares report 1210301-009-ZKS-0009.
<https://www.deltares.nl/en/expertise/publicaties/long-term-morphological-response-to-sea-level-rise-and-different-sediment-strategies-in-the-western-scheldt-estuary-the-netherlands>.

36. **D2.1.2** Chu, K.; Vanlede, J.; Decrop, B.; Mostaert, F. (2020). Validation of North Sea models: sub report 1. Validation and sensitivity analysis. Version 3.0. FHR reports, 19_058_1. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. VII, 35 + 8 p. app. pp. <https://documentatiecentrum.watlab.be/owa/imis.php?module=ref&refid=325253>.
37. **D2.1.2** Chu, K.; Vanlede, J.; Smolders, S.; Decrop, B.; Mostaert, F. (2020). Validation of North Sea models: sub report 2. The impact of sea level rise on hydrodynamics: North Sea and Scheldt estuary. Version 3.0. FHR reports, 19_058_2. Flanders Hydraulics Research/IMDC: Antwerp. VII, 37 + 2 p. app. pp. <https://documentatiecentrum.watlab.be/owa/imis.php?module=ref&refid=334138>.
38. **D2.1.3** Van der Wegen, M., Taal, M. en Vanlede J. (2022) Kennisoverzicht impact Zeespiegelstijging Schelde-estuarium. Fysisch functioneren (hydrodynamica en morfologie). Deltares report 11206823-000-ZKS-0019. <https://www.scheldemonitor.be/nl/imis?module=ref&refid=364973>.

2.2 Zeespiegelstijging en kustveiligheid

Rapporten

39. Vandenbruwaene, W.; Stark J.; Plancke, Y.; Mostaert, F. (2020). Agenda voor de Toekomst – Historische evolutie getij en morfologie Schelde estuarium: Deelrapport 5 – Synthese. Versie 4.0. WL Rapporten, 14_147_5. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. <https://scheldemonitor.org/nl/imis?module=ref&refid=322528>
40. **D2.2.4** Antea (2021). Analyse van waterstanden in het Schelde-estuarium gedurende windluwe periodes. Opdracht Nr. MT/01357_10. <https://scheldemonitor.org/nl/imis?module=ref&refid=337028>.
41. **D2.2.5** Wang Z. B. (2021). Analyse waterstanden Westerschelde. 11206823-001-ZKS-0003, 3 september 2021. (*in concept*)

Achtergrondrapporten

42. Wang, Z., Vandenbruwaene, W., Taal, M. & Winterwerp, H., 2019, Amplification and deformation of tidal wave in the Upper Scheldt Estuary, Ocean Dynamics. <https://doi.org/10.1007/s10236-019-01281-3>.
43. J. Zheng; Elmilady, H.; Röbbke, B.; Taal, M.; Wang Z.B.; Prooijen, B.C. van; Vet, L. de; Wegen, M. van der (2020). The impact of wind-waves and sea level rise on the morphodynamics of a sandy estuarine shoal. Earth Surf. Process. Landforms. 2021;1–18. <https://doi.org/10.1002/esp.5207>.
44. Schramkowski G en Kaptein S (2023). Effecten van zeespiegelstijging in de Schelde: Deelrapport 3 – iFlow-simulaties van getij en sediment. Versie 4.0. WL Rapporten, 19_058_3. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. <https://www.vlaanderen.be/publicaties/effecten-van-zeespiegelstijging-in-de-schelde-deelrapport-3-iflow-simulaties-van-getij-en-sediment>.

2.3 Droogte

Rapporten

45. **D2.3.0** Maris T, Cox T en Meire P (2018). Minimaal debiet voor ecologie in de Boven-Zeeschelde. Nota ECOBE 018-R227.
46. **D2.3.1** Wegman, C.; Vuik, V.; Goethals, P.; Boudewijn, T.; van de Haterd, R.; Vanhooren, L.; Michielsens, S.; Van de Moortel, I.; Hyde, P. (2021). Inventaris en identificatie kennisleemtes. Aanpak droogte kanaal Gent-Terneuzen, Spoor 5A. HKV/Universiteit Gent/Bureau Waardenburg/Antea Group: [s.l.]. 90 pp <https://scheldemonitor.org/nl/imis?module=ref&refid=366686>.
47. **D2.3.3** Breugelmans, L.; Bertels, D.; Willems, P.(2023). Water- en zoutbalans voor het kanaal Gent -Terneuzen. Opbouw en scenario-analyse. KU Leuven, Afdeling Hydraulica en Geotechniek: Leuven. 69 pp. <https://scheldemonitor.org/nl/imis?module=ref&refid=380564>.
48. **D2.3.4** Vuik, V.; Lambregts, P.; Botterhuis, T.; De Troyer, N.; Lock, K.; Goethals, P.; van de Haterd, R.; Doef, J.; Boudewijn, T.; Van de Moortel, I.; Thant, S.; Michielsens, S.; Hyde, P. (2022). Impact van verzilting en verminderde bovenafvoer in en rond kanaal Gent-Terneuzen. HKV Lijn in Water/Universiteit Gent/Bureau Waardenburg/Antea Group: [s.l.]. 45 pp <https://scheldemonitor.org/nl/imis?module=ref&refid=366691>.
49. **D2.3.5** Van de Moortel, I.; Thant, S.; Michielsens, S.; Hyde, P. (2022). Nota onttrekkingen: verkennende analyse inschatting effect van verzilting op onttrekkingen. Antea Group: Belgium. 20 pp. <https://scheldemonitor.org/nl/imis?module=ref&refid=366660>.
50. **D2.3.6** Vanhooren, L.; Van de Moortel, I.; Michielsens, S.; Hyde, P. (2021). Nota ruimtelijke verdeling zoutgehalte. Verkennende analyse van de ruimtelijke verspreiding van chloride op het kanaal en de zijlopen. HKV/Antea Group/Universiteit Gent/Bureau Waardenburg: [s.l.]. 17 pp. <https://scheldemonitor.org/nl/imis?module=ref&refid=366687>.
51. **D2.3.7** Vanhooren, L.; Stark, M.; Tas, L.; Michielsens, S.; Van de Moortel, I.; Hyde, P. (2021). Nota grondwater. Verkennende analyse op effect verzilting grondwater. Antea Group/HKV/Universiteit Gent/Bureau Waardenburg: [s.l.]. 26 pp <https://scheldemonitor.org/nl/imis?module=ref&refid=366688>.
52. **D2.3.8** van de Haterd, R.; Doef, J. (2022). Nota water- en chloridebalans Canisvlietse kreek. Verkennende studie voor een eenvoudige water- en chloridebalans voor de Canisvlietse kreek. Bureau Waardenburg/HKV/Universiteit Gent/Antea Group: [s.l.]. 22 pp. <https://scheldemonitor.org/nl/imis?module=ref&refid=366690>.
53. **D2.3.9** Vuik, V.; Lambregts, P. (2023). Verzilting Kanaal Gent-Terneuzen. Rapportage oppervlaktewatermodellering. HKV: [s.l.]. 148 pp. <https://scheldemonitor.org/nl/imis?module=ref&refid=366693>.
54. **D2.3.10** De Troyer, N.; Lock, K.; Goethals, P.; Dorenbosch, M.; Claus, M.; Liefveld, W.; Van de Moortel, I.; Thant, S. (2023). Nota aquatische ecologie. Universiteit Gent/Bureau Waardenburg/Antea Group: [s.l.]. 92 pp.

55. **D2.3.11** Boudewijn, T.; Derriks, F. (2022). Nota inventarisatie waterspitsmuis. Terrestrische ecologie. Bureau Waardenburg/HKV/Antea Group/Universiteit Gent: [s.l.]. 15 pp <https://scheldemonitor.org/nl/imis?module=ref&refid=366689>.
56. D2.3.13 Koevoets, I. (2023). Effect sluisstremmingen sluizencomplex Terneuzen. Witteveen + Bos: Rotterdam. 44 + bijlagen pp. <https://scheldemonitor.org/nl/imis?module=ref&refid=366694>.
57. D2.3.14 Lambregts, P.; Vuik, V. (2023). Memo: oppervlaktewatermodellering op basis van SIVAK-simulaties. HKV: [s.l.]. 31 pp. <https://scheldemonitor.org/nl/imis?module=ref&refid=366692>.

Achtergrondrapporten

58. Oloibiri, V.; Verbrigghe, N.; Thant, S.; Van de Moortel, I. (2022). Bronnenonderzoek en -analyse Kanaal Gent-Terneuzen. Antea Belgium nv: Antwerpen. 100 pp. <https://scheldemonitor.org/nl/imis?module=ref&refid=366659>.

2.4 Sedimentpilot Schelde-monding

Rapporten

59. **D2.4.4** Van der Werf, J. et al. (2020). Morfologie en ecologie van de Schelde-monding. Overzicht van bestaande kennis en data. Deltares rapport 11203725-000-ZKS-0018. <https://www.scheldemonitor.be/nl/imis?module=ref&refid=329497>.
60. **D2.4.5** Van der Vegt et al. (2021). Erosie-resistente lagen in het Westerschelde mondingsgebied en de invloed daarvan op de pilot-suppletie. Deltares rapport 11203725-001-ZKS-0012. <https://www.deltares.nl/expertise/publicaties/erosie-resistente-lagen-in-het-westerschelde-mondingsgebied-en-de-invloed-daarvan-op-de-pilot-suppletie>.
61. **D2.4.6** Van der Werf, J. et al. (2021). Pilotsuppletie Schelde-monding: afwegingskader en alternatieven voor suppletiezones. Deltares rapport 11203725-000-ZKS-0022. <https://www.deltares.nl/expertise/publicaties/pilotsuppletie-schelde-monding-afwegingskader-en-alternatieven-voor-suppletiezones>.
62. **D2.4.7** van Weerdenburg R. en van der Werf, J. (2021). Transportpaden in de Schelde-monding, SedTRAILS modellering ter voorbereiding op pilotsuppletie Schelde-monding. Deltares rapport 11203725-001-ZKS-0013. <https://www.deltares.nl/expertise/publicaties/transportpaden-in-de-schelde-monding-sedtrails-modellering-ter-voorbereiding-op-pilotsuppletie-schelde-monding>.
63. **D2.4.8** van der Werf, J., van Weerdenburg R. en van der Spek A (2021). Morfologische ontwikkeling van het zuidelijke deel van de Vlakte van de Raan, Schelde-monding. Deltares rapport 11206823-000-ZKS-0010.
64. **D2.4.9** van der Werf, J., van Weerdenburg R. en van der Heijden L (2021). Pilot-suppletie Schelde-monding: suppletievarianten. Deltares rapport 11206823-000-ZKS-0017. <https://www.scheldemonitor.be/nl/imis?module=ref&refid=356222>.
65. **D2.4.10** van der Heijden L, van Weerdenburg R, van der Werf J en Sonnemans K (2021). Informatie- en meetbehoefte ten behoeve van de pilotsuppletie in de Schelde-

monding. Deltares rapport 11206823-000-ZKS-0018. <https://www.scheldemonitor.be/nl/imis?module=ref&refid=356225>.

66. **D2.4.11** Escaravage V en van der Heijden L (2021). Ruimtelijke patronen van het benthos in de buitendelta van de Westerschelde. Wageningen University & Research rapport C050/21. <https://www.scheldemonitor.be/nl/imis?module=ref&refid=342991>.

REFERENTIELIJST O&M 2019-2023, LUIK NATUUR

3.1 Variaties in saliniteit en troebelheid door omgevingsfactoren

Rapporten

67. **D3.1.3** Smolders, S.; Kaptein, S.; Ozkir, S.; De Maerschalck;B. (*in afronding*) Zoutgradient in het Schelde-estuarium. Deelrapport 1 – literatuuronderzoek en data-analyse. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen.

68. **D3.1.4** Smolders, S.; Kaptein, S.;. (*in afronding*) Zoutgradiënt in het Schelde-estuarium. Scenario analyse numerieke modellering. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

3.2 Bepalende parameters voor de primaire productie

Rapporten

1. **D3.2.1** Stolte W, Schueder R (2019). Update of the water quality model application of the Schelde for the year 2014. Calibration and validation. 11203725-000-ZKS-0003. <https://vnsc.eu/publicaties/archief/update-of-the-water-quality-model-application-of-the-schelde-for-the-year-2014/>.

2. **D3.2.2** Stolte W (2020). Light and primary production in the Western Scheldt. Primary production model scenarios. 11203725-000-ZKS-0021. <https://www.deltares.nl/experimente/publicaties/light-and-primary-production-in-the-western-scheldt-primary-production-model-scenarios>.

3. **D3.2.3** Cox, TJS; Maris, T & Meire, P. (2023) Het ecosysteemmodel van de Schelde - een stand van zaken. Rapport Ecosphere 023-RES011. Universiteit Antwerpen.

4. **D3.2.4** Bas, D., K. Buis., T.J.S. Cox, K. De Schampelaere, T. Maris, P. Meire (2020). Microphytobenthos in the Scheldt Estuary. Report ECOBE 020-R260.

5. **D3.2.6** Bas, D.A., Vlaming, J., Maris T (2023). Bepaling van benthische primaire productie in de Zeeschelde in 2020. Rapport 024-RES018.

Achtergrondrapporten

6. Tisja D. Daggers, Jacco C. Kromkamp, Peter M.J. Herman, Daphne van der Wal (2018). A model to assess microphytobenthic primary production in tidal systems using satellite remote sensing. Remote Sensing of Environment, Volume 211, 2018, Pages 129-145, ISSN 0034-4257. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.03.037>.

7. Kerst, B., T.J.S. Cox, K. Buis, Van Engeland, P. Meire (2020). Presentation of the lateral extended ecosystem model for impact assessment of future developments in the

Schelde on primary production, water quality and ecosystem functioning. Report 020-R261. (*Concept*)

8. Daggert T (2021). Techniques for monitoring of benthic primary production. R001-1283684DDT-V02-efm-NL. <https://www.deltares.nl/en/expertise/publicaties/techniques-for-monitoring-of-benthic-primary-production-21-december-2021>.

9. van Oevelen, D.; Kromkamp, J.C.; Dijkman, N.; Blommaert, L. (2021). Primaire productie in de Westerschelde over de periode 2016-2019 bepaald m.b.v. de Fast Repetition Rate Fluorometry techniek. NIOZ: Yerseke. 55 pp. <https://www.scheldemonitor.be/nl/imis?module=ref&refid=342992>.

3.3 Habitatkwaliteit

Rapporten

10. **D3.3.1** Meire, D.; Plancke, Y.; Mostaert, F. (2019). Agenda voor de Toekomst – Golven in het estuarium: Deelrapport 6 – Golven en habitatgeschiktheid. Versie 3.0. WL Rapporten, 14_082_6. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. (*in concept*)

11. **D3.3.2** van Rees F en van Duren L (2020). Scheepsgolven in de nabijheid van waardevolle ecotopen in de Westerschelde. 11203725-001-ZKS-0007. (*in concept*)

12. **D3.3.3** Van Braeckel A, Vanoverbeke, J, Van de Meutter F, De Neve L, Soors J, Speybroeck J, Van Ryckegem G, Van den Bergh E (2020). Habitatmapping Zeeschelde slik: habitatkarakteristieken van bodemdieren en garnaalachtigen & slikecotopen Zeeschelde 2.0. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (31). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. <http://doi.org/10.21436/inbor.18643770>.

13. **D3.3.5** Van de Meutter F., Smeekens V., Buerms D. (2022). Beschrijvend datarapport: sedimentkarakteristieken en sedimentatie-erosie langsheen vaste raaien voor benthosmonitoring in de Zeeschelde 2018-2020. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek jaar (34). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. <http://doi.org/10.21436/inbor.87576357>.

3.4 Gebruik intertidaal door vogels

Rapporten

14. **D3.4.1** Vanoverbeke J, Van de Meutter F, Van Ryckegem G (2021). Habitatmapping: foerageren van overwinterende watervogels op de slikken van de Zeeschelde. Tweedelijnsanalyse van voorkomen en foeragegedrag van eenden in relatie tot waterdynamiek en macrozoöbenthos. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2021 (24). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. <http://doi.org/10.21436/inbor.35151319>.

15. **D3.4.2** Vanoverbeke J., Spanoghe G., De Regge N. & Van Ryckegem G. (2020) Foeragegedrag van scholeksters op de Westerschelde. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (23). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. <http://doi.org/10.21436/inbor.18345084>.

16. **D3.4.3** Van de Meutter F., Vanoverbeke, J., Van Ryckegem, G., Bezdenjesnji, O., Buerms D., Smeekens V., Lefranc C., Soors, J., Van Braeckel, A. (2023). Effecten van sedimentatie en erosie op macrobenthos in de Zeeschelde. Resultaten na 3 jaar onderzoeksmonitoring. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek; Nr. 40. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. <https://doi.org/10.21436/inbor.97794505>.
17. **D3.4.4** Boudewijn, T.J.; Walhout, J.M.; Zwerver, J.; Castelijns, J.W.; Sluijter, M.; Wolf, P.A.; Arts, F.A. (2022). Vogeltellingen met afgaand water in de Westerschelde: Integratie van tellingen in de periode oktober 2018 - juni 2021. Rapport 21-307. Bureau Waardenburg/Deltamilieu Projecten/Het Zeeuwse Landschap: Culemborg/Vlissingen/Wilhelminadorp. 173 pp. <https://www.scheldemonitor.be/nl/imis?module=ref&refid=350765>.

3.5 Kennisopbouw voedselweb

Rapporten

18. **D3.5.1** Deltares (2021). Vis gegevens in de Westerschelde. Een voorstudie in de aanloop naar 2021 T-rapportage. 11203725-000-ZKS-0024. <https://www.deltares.nl/expertise/publicaties/vis-gegevens-in-de-westerschelde-een-voorstudie-in-de-aanloop-naar-2021-t-rapportage>.
19. **D3.5.2** Walles, B.; Ysebaert, T. (2019). Potentiële verstoringbronnen voor vogels in de Westerschelde: een interactieve kaart. IMARES Wageningen Report, C047/19. Wageningen Marine Research: Yerseke. 22 + bijlagen pp. <https://www.scheldemonitor.be/nl/imis?module=ref&refid=312124>.
20. **D3.5.3** Van de Meutter F, Bezdenjesnji O, Buerms D, De Beukelaer J, De Regge N, Terrie T, Soors J, Vanoverbeke J, Van Braeckel A, Vandevoorde B, Van den Bergh E, Van Ryckegem G (2021). Trofische relaties tussen oligochaeten en epibenthische predatoren op slikken in de Zeeschelde. Tweedelijnsanalyse. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2021 (23) Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. <https://doi.org/10.21436/inbor.35111052>.
21. **D3.5.4** Van de Meutter F, De Regge N, Bezdenjesnji, O (2021). Dieetanalyse van hogere trofische niveaus in de Zeeschelde: deel vissen. Resultaten van een studie met stabiele isotopen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2021 (41). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. <https://doi.org/10.21436/inbor.44407431>.
22. **D3.5.5** Van de Meutter F et al. (2023). Van foerageergedrag tot de bepaling van draagkracht van wintertaling in de Zeeschelde. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek; Nr. 54. <https://doi.org/10.21436/inbor.100226401>.

Achtergrondrapporten

23. Van de Meutter F., Bezdenjesnji O., Buerms D., De Beukelaer J., De Regge N., Speybroeck J., Terrie T., Vanoverbeke J., Van Braeckel A., Vandevoorde B., Van den Bergh E., Van Ryckegem G. (2019). Onderzoek naar trofische relaties in de Zeeschelde. Eindrapport. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (1). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. <https://doi.org/10.21436/inbor.15785103>.

24. Van de Meutter Frank, Van Ryckegem Gunther, Vanoverbeke Joost, Van Braeckel Alexander, Van den Bergh Erika, Speybroeck, Jeroen (2020). Hyperbenthos in de Zeeschelde: toestand, verspreiding, seizoenale variatie en belangrijke sturende factoren van een nieuwe belangrijke schakel in het voedselweb. Begeleidende nota Hyperbenthos onderzoek in aanvulling op Engelstalig wetenschappelijk artikel bij Estuarine & Coastal Shelf Science.
25. De Neve L., Van Ryckegem G., Vanoverbeke J., Van de Meutter F., Van Braeckel A., Van den Bergh E. & Speybroeck J., 2020. - Hyperbenthos in the upper reaches of the Scheldt estuary (Belgium): Spatiotemporal patterns and ecological drivers of a recovered community. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 245(July).
<https://doi.org/10.1016/j.ecss.2020.106967>.

3.6 Naar een veerkrachtig en robuust estuarium

Rapporten

26. Van Ryckegem, G., (2019) Klimaatadaptatieplan voor de estuariene natuur in de Zeeschelde. Instituut Natuur- en Bosonderzoek. Brussel. 95pp <https://www.vlaanderen.be/publicaties/klimaatadaptatieplan-voor-de-estuariene-natuur-in-de-zeeschelde>.
27. Herman, P. (2022). De Schelde, op weg naar een mooie toekomst? Deltares rapport 11208065-000-ZKS-0007. <https://www.scheldemonitor.be/nl/imis?module=ref&refid=360173>.

REFERENTIELIJST O&M 2019-2023, LUIK EVALUATIE EN RAPPORTAGE

4.1 Aanpassing Evaluatiemethodiek Schelde-estuarium (update 2021)

Rapporten

28. Taal, M.; Cado van der Lelij, A.; Herman, P.; Stolte, W.; Boudewijn, T.; Jagt, H. van der; Duijns, S.; Goethals, P. (2020). Update Evaluatiemethodiek: Verhaallijnen, Voorstellen voor herziening piramide Flora en Fauna. Deltares rapport 11203725-001-ZKS-0004. <https://www.deltares.nl/expertise/publicaties/update-evaluatiemethodiek-verhaallijnen-voorstellen-voor-herziening-piramide-flora-en-fauna>.
29. Schelde in Beeld (2022) Evaluatiemethodiek Schelde-estuarium – Update 2021. <https://www.scheldemonitor.be/nl/imis?module=ref&refid=357911>.

4.2 Evaluatie toestand Schelde-estuarium T2021

Rapporten

30. Nicolai, R.; Gensen, M.; Stolp, T.; Thant, S.; Michielsen, S.; Messens, F.; Van de Moortel, I.; Boudewijn, T.; van de Haterd, R.; van der Jagt, H.; de Jong, J.; Middelveld, R.P.; Van Echelpoel, W.; Bruneel, S. (2023). Analyserapport. T2021-rapportage Schelde-estuarium. HKV/Antea Group/Universiteit Gent/Bureau Waardenburg: Nederland/België. 980 pp. <https://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=380516>.
31. Gensen, M.; Nicolai, R.; Van de Moortel, I.; Thant, S.; Michielsen, S.; Messens, F.; Boudewijn, T.; de Jong, J.; Middelveld, R.P.; van der Jagt, H.; Van Echelpoel, W.; Bruneel, S. (2023). Evaluatierapport. T2021-rapportage Schelde-estuarium. HKV/Antea Group/Universiteit Gent/Bureau Waardenburg: Nederland/België. 344 pp. <https://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=380513>.
32. Nicolai, R.; Gensen, M.; Van de Moortel, I.; Michielsen, S.; Thant, S.; Boudewijn, T.; van der Jagt, H.; de Jong, J.; Middelveld, R.P.; Van Echelpoel, W.; Bruneel, S.; Goethals, P.; Postma, R. (2023). Beleidssamenvatting T2021 Evaluatie Schelde-estuarium: De toestand van Veiligheid, Toegankelijkheid en Natuurlijkheid. HKV/Antea Group/Universiteit Gent/Bureau Waardenburg: Nederland/België. 20 pp. <https://www.vliz.be/en/imis?module=ref&refid=380517>.

Werkplan 2024 - 2028

Onderzoek en Monitoring

Schelde-estuarium



Onderwerp
Werkplan O&M 2024
Datum
17-05-2024
Status
Definitief

Contactpersoon
CT O&M
Telefoon / Email

Vaststelling

Inhoudsopgave

.....

1 Aanleiding en doelen voor het Werkplan 3

1.1 Aanleiding 3

1.2 Leeswijzer 4

2 Organisatie en communicatie O&M 5

2.1 Rol en organisatie van de werkgroep Onderzoek & Monitoring en het coördinerend team (CT) 5

2.2 Monitoringsprogramma en databeheer 7

2.3 Kennisdeling, communicatie en participatie 8

2.4 Samenhang met andere programma's in het Scheldegebied 9

3 Introductie op de werkplannen per luik 10

3.1 Onderzoek t.b.v. beleid en beheer 10

3.2 Aanbevelingen uit eerder onderzoek 10

3.3 Structuur van het onderzoeksprogramma 11

4 Werkplan – Sediment 13

4.1 Toelichting luik 13

4.2 Onderzoek uitgevoerd tussen 2019 en 2023 13

4.3 Aanbevelingen vervolgonderzoek 15

4.4 Doel voor 2028 en onderzoeksthema's 2024-2028 16

4.5 Globale aanpak voor 2024 18

5 Werkplan – Natuur 20

5.1 Toelichting luik 20

5.2 Onderzoek uitgevoerd tussen 2019 en 2023 20

5.3 Aanbevelingen vervolgonderzoek 21

5.4 Doel voor 2028 en onderzoeksthema's 2024-2028 22

5.5 Globale aanpak voor 2024 25

6 Werkplan - Monitoring, evaluatie en rapportage 26

6.1 Toelichting luik 26

6.2 Onderzoek uitgevoerd tussen 2019 en 2023 26

6.3 Aanbevelingen vervolgonderzoek 26

6.4 Doel voor 2028 en onderzoeksthema's 2024 – 2028 27

6.5 Globaal plan van aanpak 2024 28

7 Doorkijk en planning 29

1.1 Aanleiding

Het Schelde-estuarium is met een totale oppervlakte van ca. 33.000 hectare één van de grootste estuaria van Europa. Met een lengte van 360 kilometer (van bron tot monding) en een volledige gradiënt van zoet naar brak en zout is het een natuurgebied dat internationale erkenning en bescherming geniet. Het vormt tevens de toegang tot verschillende belangrijke havens en is een bron van diverse andere economische activiteiten.

Het gebied heeft veel troeven, maar er zijn ook heel wat uitdagingen om aan te pakken:

- het gebied moet ook op de lange termijn veilig zijn tegen overstromingen;
- de Scheldehavens moeten vlot toegankelijk blijven, zodat ze de concurrentie met andere havens aankunnen;
- de veerkracht van de unieke natuur in het estuarium moet verder versterkt worden.

De Vlaams-Nederlandse Scheldec commissie (VNSC) is het orgaan van Vlaanderen en Nederland waar wordt samengewerkt rond een veilig, toegankelijk en natuurlijk Schelde-estuarium. De VNSC werkt daarbij nauw samen met de vertegenwoordigers van regionale en lokale overheden en maatschappelijke organisaties (de Schelderaad).

Om bovenstaande uitdagingen het hoofd te bieden heeft de VNSC een onderzoeksprogramma ingesteld. Door uitvoering van het onderzoeksprogramma worden beleidsmakers en beheerders gesteund in de uitvoering van hun werk.

Het onderzoek om het functioneren van het estuarium op peil te houden en de monitoring en evaluatie van de toestand van het Schelde-estuarium vallen onder de verantwoordelijkheid van de Werkgroep 'Onderzoek en Monitoring'.

De uitvoering van het monitoringprogramma loopt continu en voorziet in de gegevens om de 6-jaarlijkse evaluatie uit te voeren over de toestand van het Schelde-estuarium (de T-rapportages).

Het werkplan biedt inzicht richting interne en externe betrokkenen bij de Schelde en geeft overzicht en structuur aan de coördinatoren en

uitvoerende partijen van het onderzoeksprogramma, zodat goed kan worden samengewerkt.

Aangezien het eerder ontwikkelde werkplan in 2023 is afgelopen, is een nieuw werkplan opgesteld voor 2024-2028. Net als afgelopen jaren zal dit langjarige plan als basis fungeren voor de daaropvolgende jaarplannen.

1.2 Leeswijzer

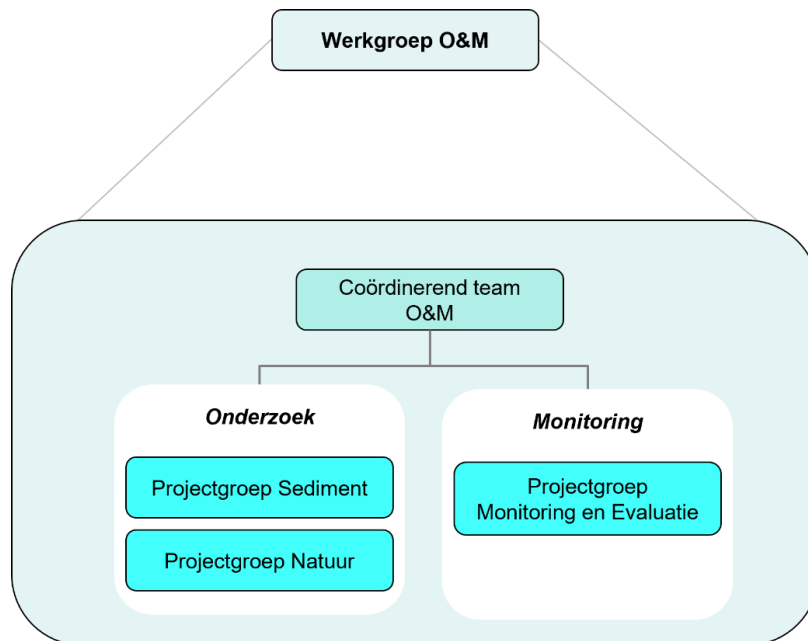
Hoofdstuk 2 beschrijft de opzet van werkgroep Onderzoek & Monitoring, organisatie en communicatie. Hierin wordt ook ingegaan op de rol van het coördinerend team van de werkgroep Onderzoek & Monitoring, samenhang met andere programma's in het Schelde-estuarium en kennisdeling en participatie met interne en externe stakeholders. In hoofdstuk 3 volgt een introductie op de werkplannen waarna in hoofdstuk 4 t/m 6 de werkplannen voor 2024-2028 per luik worden gepresenteerd. Per luik wordt ingegaan op aanbevelingen uit het onderzoek 2019-2023, het doel en focus voor het onderzoek in 2024-2028 en ten slotte wordt voor het jaar 2024 specifiek ingegaan op de invulling van deze thema's en bijbehorende acties en producten. In hoofdstuk 7 volgt nog een doorkijk en planning.

2.1 Rol en organisatie van de werkgroep Onderzoek & Monitoring en het coördinerend team (CT)

De werkgroep O&M is verantwoordelijk voor het opstellen van de 6-jaarlijkse T-rapportage waarin de toestand van het Schelde-estuarium wordt beschreven. Andere producten vanuit de werkgroep O&M staan vermeld in de werkplannen in H Werkplan - Sediment t/m Werkplan - Monitoring, evaluatie en rapportage. Naast de eigen producten levert de werkgroep ook informatie aan voor de rapportage Evaluatie Verdrag Beleid en Beheer Schelde-estuarium die beschrijft in welke mate de doelstellingen uit dit Verdrag zijn verwezenlijkt.

De werkgroep Onderzoek & Monitoring was onderverdeeld in 4 luiken, te weten: 'Sediment', 'Natuur', 'Evaluatie & Rapportage' en 'Klimaat'. Deze luiken worden geleid door gelijk genaamde projectgroepen. Het onderzoek vindt plaats in de luiken Sediment en Natuur. Dit zijn de uitvoerende inhoudelijke luiken. Het Luik Klimaat opereert op een hoger abstractieniveau, verbindt het O&M onderzoek met overige programma's op het gebied van klimaat en zet inhoudelijke vragen door naar de luiken Sediment en Natuur (dit Luik wordt hier nog wel benoemd maar feitelijk vindt er geen onderzoek plaats binnen dit Luik, het is dan ook niet opgenomen in onderstaande figuur en wordt dan ook niet verder besproken in dit Werkplan). Het Luik Monitoring, evaluatie en rapportage is een integrerend luik waar onderzoeksresultaten bij elkaar komen, resultaten worden beoordeeld en er wordt toegewerkt naar de T2027-rapportage.

De verdeling in Luiken is een praktische insteek om de uitvoerbaarheid te borgen. Een integrale insteek is echter belangrijk, alle onderwerpen hebben een relatie met elkaar. Integratie van onderzoek en kennisontwikkeling wordt geborgd vanuit het coördinerend team van O&M (CT O&M). Dit team komt 6-wekelijks bij elkaar om voortgang en raakvlakken tussen de Luiken te bespreken.



Het CT is het centrale overlegorgaan voor het werkpakket 'Onderzoek en Monitoring' van de VNSC. In het CT zijn de trekkers van de verschillende luiken vertegenwoordigd. Tijdens de overleggen die plaatsvinden met het CT wordt gedeeld waar de luiken afzonderlijk mee bezig zijn en wordt de integraliteit gezocht en bewaakt.

Het CT is verantwoordelijk voor o.a.:

- Het opstellen en bijstellen van het onderzoeksprogramma in overleg met interne en externe stakeholders;
- Het opvolgen van dit programma en vertalen naar een jaarlijks Werkplan;
- Het selecteren/contracteren van de partijen die het onderzoek uitvoeren, zoals onderzoeksinstellingen, adviesbureaus en universiteiten;
- Het verdelen van de onderzoeksopdrachten over de uitvoerende partijen zodat dit onderzoek zo kwaliteitsvol en efficiënt kan gebeuren;
- Het organiseren van kennisdelingsdagen, presentaties en artikelen waarbij communicatie en kennisdeling centraal staan.
- Het organiseren van samenwerkdagen om onderzoeksresultaten te verbeteren door interne kwaliteit te borgen en een kritische blik te werpen op methoden en resultaten samen met andere onderzoekers.
- Het identificeren, benutten en beheersen van dwarsverbanden, kansen en risico's over de luiken heen (en richting projecten/onderzoeken van derden);

-
- Het vervullen van een loketfunctie voor beleid en beheer. Het gaat dan om: het proactief opvragen, aannemen, beoordelen en afhandelen (toevoegen aan het onderzoeksprogramma of afwijzen) van nieuwe beleid- en beheervragen en terugkoppeling hiervan.
 - Het adviseren over de uitvoering van het geïntegreerd monitoringsprogramma voor de periodieke evaluatie van de toestand van het Schelde-estuarium.
 - Het informeren, rapporteren en adviseren van de Werkgroep Verdrag Beleid en Beheer en de Schelderaad (vertegenwoordigers van regionale en lokale overheden en representatieve maatschappelijke organisaties) en afstemmen met LTP-N en LTP-T.

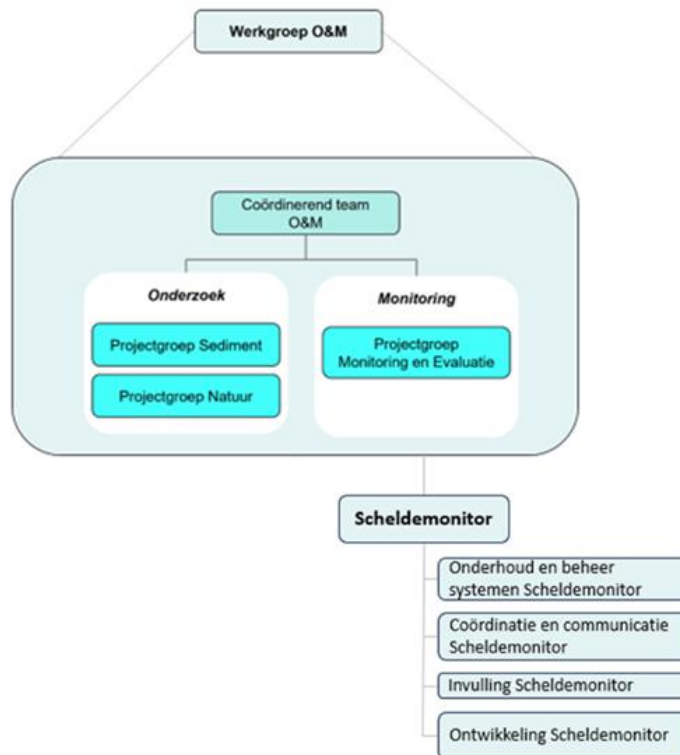
2.2 Monitoringsprogramma en databeheer

Er lopen verschillende monitoringsprogramma's in het Schelde-estuarium. Sinds 2009 worden de resultaten van verschillende monitoringsprogramma's geïntegreerd opgenomen in MONEOS (Meire & Maris, 2008).

De gevalideerde monitoringsdata worden publiek beschikbaar gesteld via het gecentraliseerde platform van de Scheldemonitor. Binnen deze omgeving worden tevens instrumenten aangeboden om monitoringsdata te visualiseren en te bevragen.

De opdracht voor het beheren, onderhouden vullen en het ontwikkelen van, en het communiceren over het platform, is belegd bij het *Vlaamse Instituut voor de Zee (VLIZ)*.

De inhoudelijke aansturing is via de lijn gedelegeerd van de *werkgroep Onderzoek en Monitoring naar het luik Monitoring, Evaluatie en Rapportage*.



De toestand van het Schelde-estuarium wordt elke 6 jaar geëvalueerd. Dit zijn de zogenoemde T-rapportages. De laatste T-rapportage is in 2023 gepubliceerd en beschrijft de ontwikkeling van de toestand van het estuarium over de periode 2015 – 2021. In deze onderzoeksacyclus (werkplan 2024-2028 periode) zullen de voorbereiding getroffen worden om de T2027-rapportage uit te voeren.

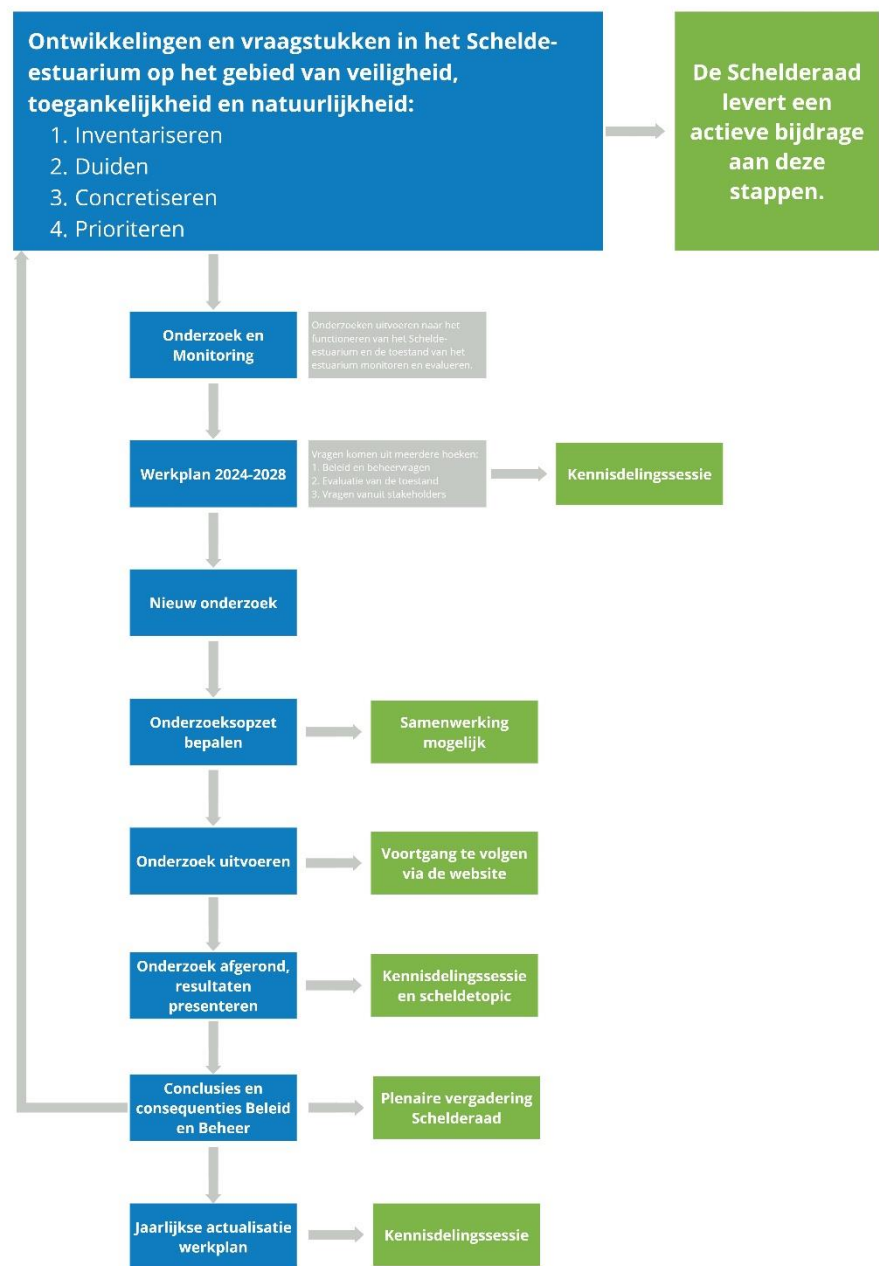
2.3 Kennisdeling, communicatie en participatie

Het beleid en beheer van het Schelde-estuarium speelt zich af in een complex krachtenveld waar uiteenlopende belangen spelen. VNSC en Schelderaad werken intensief samen aan de uitdaging om de vertegenwoordigers van deze belangen (stakeholders) proactief te laten participeren in de ontwikkeling van beleid en beheer voor het Schelde-estuarium. De volgende kennisdeling- en communicatiemiddelen worden ingezet:

- Plenaire vergaderingen van de Schelderaad
- Kennisdelingssessies
- Scheldetopics
- Scheldesymposium
- Scheldemagazine
- Scheldemonitor-platform

Het Coördinerend Team (CT) van de werkgroep Onderzoek en Monitoring is verantwoordelijk voor het organiseren van de kennisdelingssessies en samenwerkdagen. Daarnaast draagt het CT O&M bij aan de verschillende bijeenkomsten en publicaties. Tevens dragen de leden van het CT inhoudelijk of met sturing bij aan congressen en bijeenkomsten van derden zoals het Wetenschappelijk Scheldesymposium.

Een overzicht van de werkwijze van O&M en hoe eerder onderzoek leidt tot een nieuw werkplan, nieuw onderzoek en verschillende kennisdelingssessies, is weergegeven in onderstaande figuur.



2.4 Samenhang met andere programma's in het Scheldegebied

In zowel Nederland als Vlaanderen zijn er verschillende beleid- en beheerprogramma's en kennisprogramma's die een raakvlak (kunnen) hebben met het werk van O&M, bijvoorbeeld KRW, PAGW, Masterplan Kustveiligheid, Sigmaplan, Kustvisie, Deltaprogramma en Kennisprogramma Zeespiegelstijging. Het CT O&M borgt de samenwerking en afstemming met deze programma's.

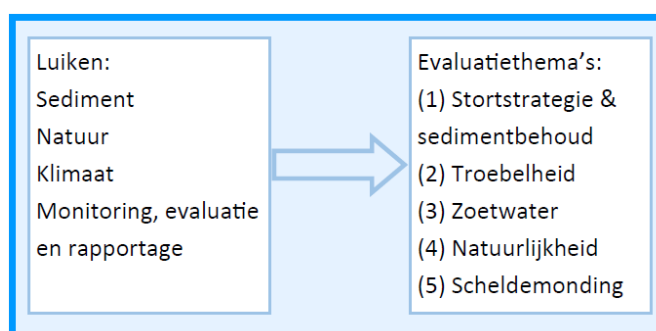
3.1 Onderzoek t.b.v. beleid en beheer

Binnen de werkgroep ‘Onderzoek en Monitoring’ van de VNSC wordt al jaren gewerkt aan onderzoeks- en monitoringsprojecten met als doel kennis te verwerven over de werking van het Schelde estuarium. De werkplannen per luik voor 2024-2028 zijn tot stand gekomen na evaluatie en aanbevelingen vanuit het eerdere onderzoek en evaluatie van de uitkomsten en aanbevelingen.

3.2 Aanbevelingen uit eerder onderzoek

Het eerste onderzoeksprogramma van de Agenda voor de Toekomst is in 2018 afgerond. In samenhang met de resultaten van de evaluatie van het zes-jaarlijks monitoringsprogramma (T2015) heeft dat geleid tot vijf inhoudelijke conclusies en bijbehorende aanbevelingen op de thema’s sediment-behoud, troebelheid, zoetwater, natuurlijkheid en beheer Scheldemonding. Deze zijn beschreven in het rapport dat de evaluatie van het verdrag beschrijft: ‘Evaluatie Verdrag Beleid en Beheer Schelde–estuarium 2014-2018’.

Het 2^e onderzoeksprogramma van de Agenda voor de Toekomst liep over de periode 2019-2023. De resultaten van dit onderzoek en van de nieuwe rapportage over de toestand van het Schelde-estuarium (T2021) zijn samengevat in het 3^e evaluatierapport over het Verdrag Beleid en Beheer Schelde-estuarium, waarbij telkens wordt teruggekoppeld op de inhoudelijke aanbevelingen uit het 1^e onderzoeksprogramma.



Inhoudelijke aanbevelingen uit de derde evaluatie

De derde evaluatie leidt tot een aantal concrete aanbevelingen voor het volgende onderzoeksprogramma van de Agenda voor de Toekomst (2024-2028):

) **Sediment en zeespiegelstijging**

- Gebruik de kennis en ervaring uit de proefprojecten om een integrale sedimentstrategie voor het Schelde-estuarium te ontwikkelen.

) **Klimaat en droogte**

- Onderzoek de effecten van verminderde zoetwaterbeschikbaarheid op natuur in samenhang met andere effecten van klimaatverandering. Geef afgestemd op de klimaatverandering invulling aan de nog openstaande zoetwatervraagstukken binnen het estuarium.
- Continueer het onderzoek omtrent maatregelen voor het omgaan met de droogteproblematiek op het Kanaal Gent-Terneuzen.

) **Natuur**

- Definieer, in interactie met het LTP-N, wat een 'veerkrachtig, robuust en klimaatbestendig' estuarium precies inhoudt.
- Bepaal de opgave om te voldoen aan de vigerende ecologische doelstellingen voor het Schelde-estuarium en reik mogelijkheden aan om deze opgave te realiseren.

De aanbevelingen vanuit de T-2021 rapportage, de Evaluatie Verdrag Beleid en Beheer Schelde—estuarium 2019-2023 en input van stakeholders zijn meegenomen bij het opstellen van het werkplan voor 2024-2028 en worden verder gebruikt om het nieuwe onderzoek voor de komende jaren vorm te geven.

3.3 Structuur van het onderzoeksprogramma

Onderzoek in de luiken

In voorgaande jaren is het onderzoek binnen O&M uitgevoerd via 4 luiken: sediment, natuur, klimaat en Monitoring en evaluatie. De methode wordt voortgezet, maar het onderzoek van het luik Klimaat wordt voortgezet als onderdeel van het luik sediment en het luik natuur.

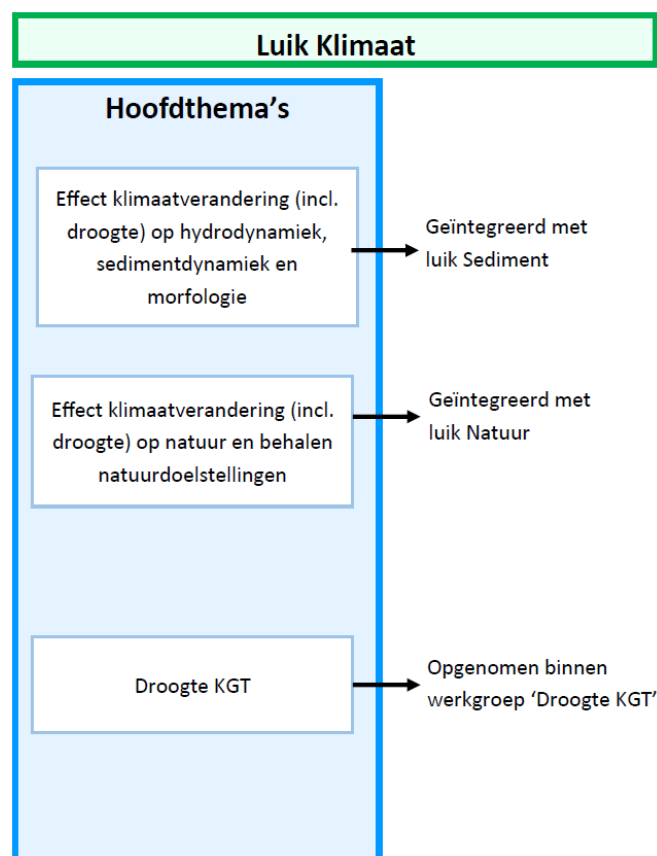
Onderzoek in relatie tot klimaat

Gezien de sterke verwevenheid van het luik klimaat met de luiken natuur en sediment zal het onderzoek onder klimaat geïntegreerd worden in de onderzoeken binnen luik Sediment en Natuur.

Zo werken bijvoorbeeld de effecten van zeespiegelstijging door op de hydrodynamica en morfologie, hierop kan vervolgens worden ingespeeld via sedimentbeheer. Deze vraagstukken zijn direct gelinkt aan het luik sediment, en het is daarom logisch dat deze onderzoeksvragen worden opgenomen in het luik sediment.

De effecten van deze dynamiek, samen met de verandering van de watertemperatuur, de verandering van het zoutgehalte, troebelheid, ververstijding etc. kunnen vervolgens weer direct worden gelinkt aan het luik natuur.

De specifieke problematiek omtrent droogte op het Kanaal Gent-Terneuzen zal verder worden onderzocht in de werkgroep 'Droogte KGT'.



4.1 Toelichting luik

Sediment is de drager van alle functies binnen het Scheldesysteem. Veranderingen in sedimenttransport leiden tot verandering in morfologie en daarmee tot veranderingen in het gehele systeem. Sedimentbeheer is een mogelijke beheermaatregel om hierop in te grijpen. Het sedimentbeheer is erop gericht om sediment in het Schelde-estuarium te behouden door (1) het onttrekken van zand zo veel mogelijk te beperken en door (2) het sediment voor alle hoofdfuncties optimaal te verdelen binnen het estuarium middels het aanpassen van de stortstrategie.

De focus van het luik ligt op het sedimentbeheer op de korte en lange termijn en de effecten van dit beheer op het systeem. Daarbij wordt ook onderzocht hoe het sedimentbeheer kan worden ingezet om in te kunnen spelen op externe ontwikkelingen zoals zeespiegelstijging. De focus voor dit luik is tot stand gekomen door de resultaten van de Evaluatie, de T2021 en het in voorgaande jaren uitgevoerde onderzoek vanuit O&M in gezamenlijkheid te bezien.

4.2 Onderzoek uitgevoerd tussen 2019 en 2023

Tijdens de vorige onderzoeksperiode (2019 – 2023) was het onderzoek binnen het luik gericht op de hoofdthema's (1) stortstrategie en sedimentbehoud en (2) troebelheid. Voor het 1e hoofdthema is de sedimentbalans van de Westerschelde en Zeeschelde geactualiseerd en zijn nieuwe stortlocaties onderzocht (storten in diepe delen en grensoverschrijdende stortingen). Daarnaast zijn de morfologische ontwikkeling van de nevengeul Schaar van Waarde en de dwarsstromingen bij het Zuidergat geanalyseerd.

Bij het 2e hoofdthema richtte het onderzoek binnen het luik Sediment zich op de rol van de bovenafvoer op slib in het estuarium, de slibbalans, effecten van de stortstrategie op slib in de Beneden-Zeeschelde en het opstellen van een conceptueel model voor slib (leidraad voor omgang met slib in modelstudies).

De belangrijkste resultaten van het uitgevoerde onderzoek zijn:

- De uitgangspunten voor het sedimentbeheer, behoud sediment en aansturen verdeling sediment d.m.v. de stortstrategie, blijven na de update van de sedimentbalans en het onderzoek van afgelopen jaren overeind.

-
- De komende decennia is er genoeg sediment om de zeespiegelstijging te volgen. Flexibel storten en integraal sedimentbeheer zijn waardevolle middelen om te sturen met sediment binnen het estuarium. Het estuarium en het mondingsgebied zijn een sedimentdelend systeem. Het zou dan ook goed zijn om, gezien de uitdagingen op de lange termijn, het sedimentbeheer op deze schaal op te pakken.
 - Met name tussen Hansweert en de grens liggen er uitdagingen voor de toegankelijkheid van de nevengeul voor scheepvaart, van belang voor het scheiden van verkeersstromen en daarmee veiligheid, die samenhangen met morfologische ontwikkelingen en sedimentbeheer.
 - Een aantal (proef)stortingen die tot 2020 liepen zijn na het opstellen van de nieuwe stortstrategie vanaf 2022 opgenomen in het reguliere stortprogramma.

Binnen het luik Klimaat is tijdens de vorige onderzoeksperiode ook onderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek was grotendeels gerelateerd aan activiteiten binnen het luik sediment en wordt dan ook hieronder benoemd.

Het onderzoek in periode 2019-2023 heeft zich gefocust op (1) zeespiegelstijging en de effecten daarvan op hydrodynamiek en morfologie en (2) het gebrek aan zoetwater in de zomer.

De resultaten uit onderzoeken omtrent de effecten van zeespiegelstijging op de hydrodynamica en morfologie staan gebundeld in 'kennisoverzicht impact zeespiegelstijging Schelde-estuarium': Fysisch functioneren (hydrodynamica en morfologie) (van der Wegen, et al. 2022).

De belangrijkste resultaten uit het uitgevoerde onderzoek zijn:

- Zeespiegelstijging zet door, met stijgende hoogwaters in het hele estuarium tot gevolg. Ten westen van Bath stijgen de hoog en laagwaterstanden even snel als voorheen, bij een gelijkblijvende getijslag. Vanaf Bath verder stroomopwaarts neemt de getijslag toe, maar minder snel dan voorheen: de jaargemiddelde en de extreme hoogwaters worden nog steeds hoger, maar de toename is minder snel dan in vorige rapportage. Het laagwater blijft hier bijna overal in onveranderd tempo dalen.
- De komende decennia is er genoeg sediment om de zeespiegelstijging te volgen, via met name principe van flexibel storten en (in het verlengde daarvan) meer integraal sedimentbeheer (zie ook luik Sediment).

-
- Bij droogte kan een tekort aan zoetwater optreden in het hele Schelde-estuarium, met gevolgen voor ververstijding, dynamiek, zoutgehalte en troebelheid in de Boven-Zeeschelde. Om dit te voorkomen moet er met de verdeling van water gezorgd worden dat er te allen tijde voldoende debiet richting de Boven-Zeeschelde stroomt. Hiervoor is een ecologisch minimumdebiet afgeleid om de zwevende stof te beperken en zijn de relaties tussen zoutgehalte en afvoer geanalyseerd en gemodelleerd. Daarnaast is geconcludeerd dat in het Kanaal Gent-Terneuzen het zoutgehalte toeneemt n.a.v. intensiteit van de scheepvaart, aanpassingen aan het sluizencomplex en droogte. Naast verdere verzilting en de hieraan gekoppelde effecten op natuur, captaties en infrastructuur zullen stremming voor scheepvaart aan het sluizencomplex vaker nodig zijn om het kanaalpeil te handhaven.

4.3 Aanbevelingen vervolgonderzoek

Vanuit het uitgevoerde onderzoek en de conclusies daaruit voor beheer en beleid zijn er verschillende aanbevelingen voor vervolgonderzoek:

- Aanbeveling om het ondersteunen van het integrale sedimentbeheer als focus te behouden van het onderzoek (integraal verwijst hierbij naar zand + slib, verschillende typen stortvakken, stroomopwaarts tot monding dus ook grensoverschrijdend).
 - De hoofdaanbeveling hierbij is om de onderzoeken die reeds zijn uitgevoerd te gebruiken om een grensoverschrijdende sedimentstrategie op te stellen (voor Westerschelde en Zeeschelde samen)
 - Belangrijke opgave is verder het uitwerken van het integrale sedimentbeheer in relatie tot het 'meegroeien met de zeespiegel' op lange termijn. Pilots helpen om effecten in te kunnen schatten en om de organisatorische (governance) uitdagingen scherp te krijgen.
- Het ontwikkelen en onderhouden van kennis en instrumentarium rond de slibhuishouding blijft noodzakelijk voor complexe vergunningstrajecten voor aanleg en onderhoud van infrastructuur in het estuarium. Op korte termijn is beperken troebelheid belangrijk en op lange termijn komt slib meer op de voorgrond als grondstof voor een robuuster estuarium. Het rapport conceptueel model slibdynamiek bevat specifieke aanbevelingen m.b.t. meetdata die nodig is t.b.v. modelkalibratie en validatie.

-
- Er is nog onvoldoende bekend over de effecten van toekomstige veranderingen op het estuarium. Het gaat dan om bijv. zeespiegelstijging, droogte, zoutindringing en antropogene ingrepen. Binnen het luik Sediment is meer onderzoek nodig naar de effecten van deze veranderingen en ingrepen (op kleine en grote schaal) op bodemveranderingen en sedimentdynamiek op korte en lange termijn, zodat dit vervolgens ook doorvertaald kan worden naar effecten op ecologie (primaire productie, leefgebieden, fauna en flora).

Naast deze algemene aanbevelingen zijn er nog een aantal specifieke aanbevelingen voor het onderzoek welke voornamelijk voortkomen uit de onderzoeken van de afgelopen jaren:

- Er zijn nog kennisleemtes over de morfodynamiek van nevengeulen in de Westerschelde (mesoschaal). Meer onderzoek hiernaar is nodig t.b.v. oplossen scheepvaartproblematiek (optimaliseren toegankelijkheid).
- Verder onderzoek is nodig naar de dwarsstroming in het Zuidergat t.b.v. veiligheid scheepvaart.
- Voor het storten in diepe delen is nader onderzoek nodig naar de langetermijneffecten.
- Om meer kennis te krijgen over de zanduitwisseling tussen voordelta en kust en sedimentbalans voor de Westerschelde is er baat bij een speciale suppletie bij de Vlake van de Raan (deze is al gepland).
- Verdere thema's voor proefprojecten zijn o.a.: beperkende maatregelen 'getij-indringing' en verkennen mogelijkheden verjonging schorren met 'streekholders'.

4.4 Doel voor 2028 en onderzoeksthema's 2024-2028

Bovengenoemde aanbevelingen voor vervolgonderzoek (gebaseerd op de onderzoeken vanuit O&M in de voorgaande periode en de resultaten uit de T2021) zijn in combinatie met de aanbevelingen vanuit de Evaluatie bekeken om tot doelen en onderzoeksthema's voor O&M voor de periode 2024-2028 te komen. Het speerpunt van het luik sediment is het ontwikkelen van een integrale (grensoverschrijdend, Westerschelde en Zeeschelde, zand en slib) sedimentstrategie voor het Schelde-estuarium op basis van de bestaande sedimentstrategieën voor Westerschelde en Zeeschelde en de resultaten van de proefstortingen en het verdere onderzoek wat afgelopen jaren is uitgevoerd. Deze integrale sedimentstrategie kan vervolgens als basis dienen voor het uitwerken van het toekomstig sedimentbeheer zoals het

onderhoud van de vaargeul in de Westerschelde en Beneden-Zeeschelde. Het onderzoek is op te delen in twee hoofdthema's:

1. Begrijpen van systeemontwikkelingen
2. Sedimentbeheerstrategie

1. Begrijpen van systeemontwikkelingen

- Sedimentbalans zand en slib
- Morfologische ontwikkeling op mesoschaal
- Dwarsstroming Zuidergat

Dit thema is gericht op het begrijpen van systeemontwikkelingen. Het sediment is in het Schelde-estuarium voortdurend in beweging als gevolg van de waterbeweging en het sedimentbeheer.

Om de grootschalige ontwikkelingen in morfologie te kunnen volgen wordt de bodemhoogte van het Schelde-estuarium eens per drie jaar volledig ingemeten op basis waarvan de sedimentbalans een update krijgt. Naast deze update zijn er nog een aantal andere punten m.b.t. de sedimentbalans waar onderzoek naar uitgevoerd kan worden: (1) diepgaandere analyses t.b.v. een actieve sedimentbalans (2) het creeëren van een totaalbeeld van de slibbalans met de sources, fluxen en sinks in de Zeeschelde en (3) het vergroten van het inzicht in de slibbalans (en troebelheid) in de Westerschelde (o.a. van belang voor kennis over de ecologische toestand van het estuarium, de slikken en schorren en op lange termijn het meegroeien met de zeespiegelstijging).

Morfologische ontwikkelingen op kleinere (meso) schaal zijn moeilijker te begrijpen en vereisen een meer gedetailleerd onderzoek en het (her)ontwikkelen van morfologische denkkaders. Op mesoschaal zal onder andere onderzoek worden opgepakt naar het gedrag van nevengeulen, drempels en scharen en mogelijkheden om hierop in te grijpen. Kennis hierover is van belang voor het oplossen van vraagstukken m.b.t. o.a. de scheepvaartproblematiek (toegankelijkheid) en natuur.

Ten slotte zal er nader onderzoek komen naar de dwarsstroming bij het zuidergat ter verbetering van de veiligheid voor de scheepvaart en daarmee de toegankelijkheid.

2. Sedimentbeheerstrategie

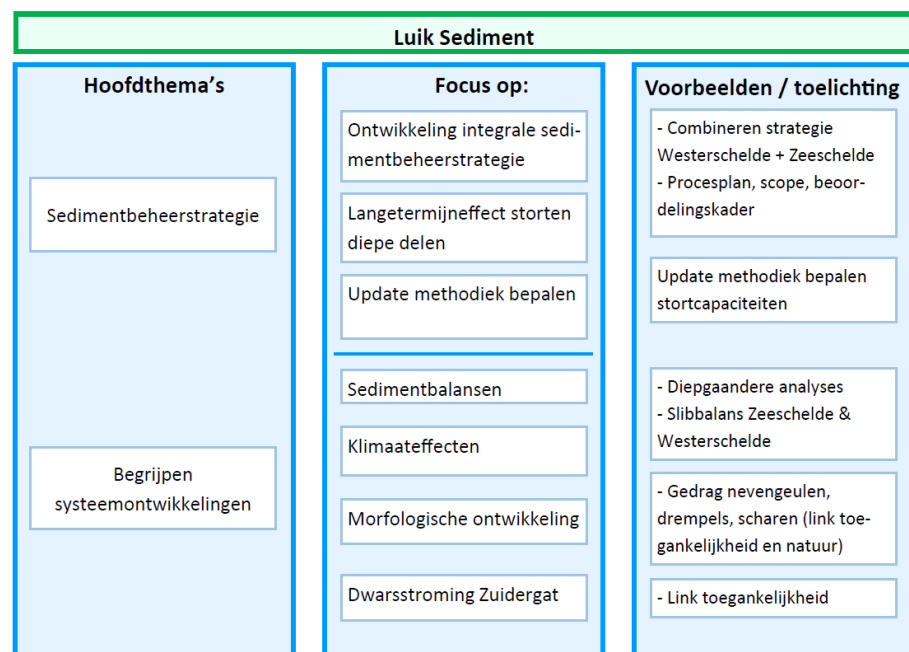
- Ontwikkeling integrale sedimentbeheerstrategie
- Effect van storten in diepe delen op ontwikkeling van de morfologie
- Bepalen stortcapaciteiten

Het thema sedimentbeheerstrategie betreft het onderzoek naar en het ontwikkelen en aanpassen van de strategieën met betrekking tot sedimentbeheer.

Het belangrijkste onderdeel van dit thema (en speerpunt van het luik Sediment) is het opstellen van een grensoverschrijdende sedimentstrategie (voor Westerschelde en Zeeschelde samen) op basis van de huidige sedimentbeheerstrategieën voor Westerschelde en Zeeschelde en de onderzoeken die al zijn uitgevoerd. Onderdeel van het komen tot deze integrale strategie is o.a. het opstellen van een procesplan, scope afbakenen en opstellen van een beoordelingskader om tot een advies voor de inhoud van de integrale strategie te kunnen komen.

Ten tweede zullen langetermijneffecten van het storten in diepe delen onderzocht worden in aanvulling op het eerdere onderzoek naar de kortetermijneffecten. Dit levert aanvullende kennis voor de sedimentstrategie.

Verder dient de methodiek (denkmodel en numerieke modellen) voor het bepalen van de stortcapaciteiten geactualiseerd te worden. De stortcapaciteit is de hoeveelheid materiaal wat gestort kan worden op bepaalde locaties in het estuarium zonder dat dit de morfologische ontwikkeling op lange termijn verstoort. De huidige methodiek is in ongeveer 15 jaar niet tot weinig gewijzigd en kan met de kennis die afgelopen jaren is opgedaan verbeterd worden.



4.5 Globale aanpak voor 2024

In 2024 zal focus liggen op het opstarten van de werkzaamheden t.b.v. het opstellen van een grensoverschrijdende sedimentstrategie (voor Westerschelde en Zeeschelde samen). Verder vindt onderzoek plaatst binnen de thema's die in de voorgaande paragrafen zijn toegelicht. De geplande onderzoeken staan weergegeven in

Tabel 4-1.

Tabel 4-1 Geplande onderzoeken binnen het luik Sediment (ieder jaar zal deze tabel een update krijgen).

	Sediment		
Hoofd-thema	Onderwerp	Product (levert aan beleids- en beheervraag)	Eind-datum
Begrijpen systeemontwikkelingen	Sedimentbalans	Sedimentbalans Zeeschelde 2019-2022 - Rapport	07-2024
	Sedimentbalans	Vergelijking sedimentbalans Zeeschelde 2019-2022 met eerdere sedimentbalansen - Rapport	12-2024
	Morfologische ontwikkelingen op mesoschaal	Aanvullende morfologische analyse Schaar van Valkenisse - Rapport	n.t.b.
	Morfologische ontwikkelingen op mesoschaal	Validatie en toepassing model Schaar van Valkenisse - Rapport	n.t.b.
	Morfologische ontwikkelingen op mesoschaal	Drempel van Hansweert	n.t.b.
	Dwarsstroming zuidergat	n.t.b.	n.t.b.
Sediment-beheerstrategie	Ontwikkeling integrale sedimentbeheerstrategie	n.t.b.	n.t.b.
	Effecten van storten in diepe delen op (lange termijn) ontwikkeling morfologie	Modelopzet, gevoeligheidsanalyse en modelvalidatie geïdealiseerde morfologische modellering stortstrategie Westerschelde - Rapport	07-2024
	Effecten van storten in diepe delen op (lange	Modelscenario's stortstrategie Westerschelde - Rapport	12-2024

	termijn) ontwikkeling morfologie		
	Effecten van storten in diepe delen op (lange termijn) ontwikkeling morfologie	CFD scenario's storten in diepe delen – Rapport (gedetailleerde numerieke modellering verspreiding sediment direct bij stortlocatie)	?? 2024
	Bepalen stortcapaciteiten	n.t.b.	n.t.b.

5.1 Toelichting luik

De kwaliteit van leefgebieden van o.a. bodemdieren, vissen en vogels in het Schelde-estuarium staat onder druk en wordt beïnvloed door verschillende abiotische aspecten, zoals de troebelheid, de verandering van de zoutgradiënt maar ook de waterdynamiek. In de verschillende deelgebieden van het estuarium spelen niet al deze aspecten een even grote rol. Kennis is nodig om de oorzaken van verstoring in beeld te brengen maar ook om de juiste maatregelen te benoemen waarmee leefgebieden hersteld kunnen worden. Het onderzoek in het luik natuur is gericht op het speerpunt “inzicht in het behalen van natuurdoelen” en kennisontwikkeling over het begrijpen van het ecologisch functioneren van het Schelde estuarium. De focus voor dit luik is tot stand gekomen door de resultaten van de T2021-evaluatie en het in voorgaande jaren uitgevoerde onderzoek vanuit O&M in gezamenlijkheid te bezien.

5.2 Onderzoek uitgevoerd tussen 2019 en 2023

Het onderzoek met betrekking tot natuurlijkheid richtte zich op kennisontwikkeling over het systeemfunctioneren betreft (1) primaire productie, (2) leefgebieden en (3) fauna en flora. De relatie tussen troebelheid en primaire productie is verder onderzocht waarbij modelinstrumenten verder zijn ontwikkeld. Voor leefgebieden is de ecotopenindeling gevalideerd en verfijnd voor de slikken in de Zeeschelde en is de impact van golven in Zeeschelde en Westerschelde op leefgebieden onderzocht. Voor flora en fauna zijn laagwatertellingen uitgevoerd, is gekeken of op de slikken genoeg voedsel beschikbaar is voor vogels (draagkracht) en zijn trofische relaties in de Zeeschelde onderzocht.

De T2021 rapportage bevat de belangrijkste monitoringsresultaten van de ecologische toestand van het Schelde-estuarium. Daaruit komt geen eenduidig beeld naar voren. Globaal gezien lijkt er een verbetering op te treden van de ecologische toestand, o.a. door de waterkwaliteitsverbeteringen en door natuurontwikkelingsprojecten waardoor extra leefgebieden aan het systeem zijn toegevoegd. Echter, het systeem kampt met verschillende grote drukfactoren waardoor verschillende soorten het juist slechter doen. Ook vindt er een verschuiving in soorten plaats waardoor de ecologische toestand in sommige gevallen als negatief beoordeeld kan worden. De monitoring van de ecologische toestand van het systeem blijft doorgaan en de resultaten zullen worden gebruikt binnen het werk van O&M.

Over de periode 2019-2023 heeft O&M verschillende onderzoeken laten uitvoeren die hebben bijgedragen aan een verbeterd inzicht m.b.t. natuur:

- In de meeste gevallen wordt de kwaliteit van leefgebieden gestuurd door de grootschalige morfologie en geometrie en de getijstromingen die daaruit voortvloeien. Wind- en scheepsgolven zijn op een aantal plaatsen mede sturend voor die kwaliteit.
- Door het verfijnen van de ecotopenkaarten is bredere toepassing mogelijk, met name in Vlaanderen.
- Erosie en sedimentatie verstoren de bodemdiergemeenschap wat tot een tijdelijke toename van opportunistische bodemdieren zoals wormen kan leiden.
- Overwinterende eenden vinden niet meer voldoende voedsel in de laaggelegen delen van de slikken in de Zeeschelde. Het voedsel wordt in de zomer al opgegeten door de steurgarnaal en enkele vissoorten.
- Natuurdoelen (IHD en OS2010) zijn nog niet gehaald, al is er zeker vooruitgang in de kwaliteit. Ook met volledige uitvoering van de OS2010 projecten zijn de doelen vanuit de LTV2030 voor natuurlijkheid nog niet gehaald. Het afronden en voortzetten van de projecten van de OS2010 en Sigmaplan en het gebruik van de mogelijkheid te investeren via het PAGW in Nederland wordt aanbevolen.
- Voor het realiseren van natuurherstel is afstemming en draagvlak met stakeholders belangrijk en, zo blijkt steeds weer, op voorhand niet evident.

5.3 Aanbevelingen vervolgonderzoek

Vanuit het onderzoek dat is uitgevoerd in opdracht van O&M, en vanuit de T2021, zijn er veel aanbevelingen gekomen voor vervolgonderzoek. De belangrijkste zijn hieronder op een rij gezet. In 2024 zal nader worden uitgewerkt welk onderzoek O&M kan opnemen in de jaarplannen. Daarbij worden ook de aanbevelingen vanuit de Evaluatie meegenomen.

Veerkrachtig, robuust en klimaatbestendig:

- Werk verder uit hoe een 'veerkrachtig, robuust en klimaatbestendig' estuarium er precies uit kan zien (in interactie met LTP-N)
- Breng in beeld wat de mogelijke effecten van klimaatverandering zijn op het ecologisch functioneren en natuurdoelen in het estuarium en hoe daar in de toekomst mee dient te worden omgegaan.

Troebelheid en primaire productie (PP):

- Wat is de potentiële verbetering in PP bij lagere troebelheid, gelet op de andere bepalende factoren (zoutgradiënt) en de aansturing van de troebelheid op de verschillende tijdschalen?
- Bij welke (verminderde) troebelheid worden de nutriënten limiterend voor de PP?

Leefgebieden:

- Doorontwikkelen van kennis over belang van morfologische heterogeniteit, gelinkt aan sedimentbeheer en ontbrekende inzichten met betrekking tot ecologisch functioneren van de Schelde.

Flora, fauna en trofische relaties:

- Rol van zoöplankton in het voedselweb: hoe zit het met de 'turnover' van zoöplankton (groei vs. voedselbron) en dus ook de doorstroming van energie naar hogere soorten?
- Er dient meer onderzoek plaats te vinden naar trofische relaties in de Beneden-Zeeschelde om de vereiste basiskennis hierover paraat te hebben.
- Doorontwikkelen kennis trofische relaties (o.a. combineren kritische grenzen voor soorten met modelresultaten over de verspreiding).
- Meer onderzoek naar invasieve exoten en de link met klimaatverandering (conclusie T-rapportage toenemende dreiging).
- Inventariseren van knelpunten tav habitateisen voor vissoorten zoals kwaliteit leefgebieden in Westerschelde en Zeeschelde voor migrerende soorten als fint, elft, zeeprik en rivierprik en de functie Westerschelde als paai- en opgroeigebied
- Ontwikkelen van state-of-the-art modelinstrumentarium (modellentrein) voor scenarioberekeningen en bijsturing
- Qua monitoring is nader onderzoek gewenst naar hyperbenthos in litoraal en sublitoraal, meer metingen naar zoöplankton in de Westerschelde en herhalen van laagwatervogeltellingen.

5.4 Doel voor 2028 en onderzoeksthema's 2024-2028

Het onderzoek is op te delen in vier hoofdthema's:

1. Veerkrachtig, robuust en klimaatbestendig estuarium
2. Troebelheid en primaire productie (PP)
3. Leefgebieden & habitatkwaliteit

4. Flora, fauna en trofische relaties

Hieronder wordt aangegeven wat er onder deze thema's wordt verstaan. In 2024 wordt verder uitgewerkt welke onderwerpen worden opgepakt en hoe deze worden opgepakt.

1. Veerkrachtig, robuust en klimaatbestendig estuarium

- Definitie 'veerkrachtig, robuust, en klimaatbestendig' estuarium
- Effect van klimaatverandering op ecologisch functioneren en beiken/omgang met natuurdoelen

Dit thema focust op het scherp krijgen van doelstellingen voor natuur t.b.v. sturing op onderzoek en beheer voor de lange termijn. Om in het beheer te kunnen sturen op een 'veerkrachtig, robuust en klimaatbestendig' estuarium is het van belang om te begrijpen wat we precies verstaan onder een 'ecologisch veerkrachtig estuarium'. Verder zal klimaatverandering effect hebben op het ecologisch functioneren van het estuarium en de haalbaarheid van natuurdoelen. Indien natuurdoelen niet haalbaar blijken te zijn onder nieuwe omstandigheden dient nagedacht te worden over hoe hier in de toekomst mee omgegaan moet worden (zowel qua beleid en regelgeving als beheer van het estuarium).

De nog openstaande zoetwatervraagstukken uit het luik Klimaat die gerelateerd zijn aan klimaatverandering (zie rapport zoetwatervraagstukken uit 2018) zouden bij voorkeur meer integraal bekeken en becijferd worden waarbij o.a. gekeken wordt naar de effecten van klimaatverandering op natuur binnen het estuarium. Dit onderzoeksthema wordt verder meegenomen binnen het Luik Natuur onder dit thema (Veerkrachtig, robuust en klimaatbestendig).

2. Troebelheid en primaire productie (PP)

- Potentiële verbetering in PP
- Nutriënten als limiterende factor PP

Primaire productie staat aan de basis van het voedselweb en is daarmee indicatief voor de draagkracht van het ecosysteem. Voor het behalen van natuurdoelen en het natuurbeheer is het van belang om te begrijpen waarom troebelheid toe- of afneemt, hoe dit linkt aan PP en welke andere factoren de PP beïnvloeden. Nieuw onderzoek zou zich kunnen richten op het verkrijgen van inzicht in welke potentiële verbetering in PP bereikt kan worden bij een vermindering in troebelheid en hoe dit samenhangt met andere factoren zoals zoutgehalte en nutriënten.

3. Leefgebieden & habitatkwaliteit

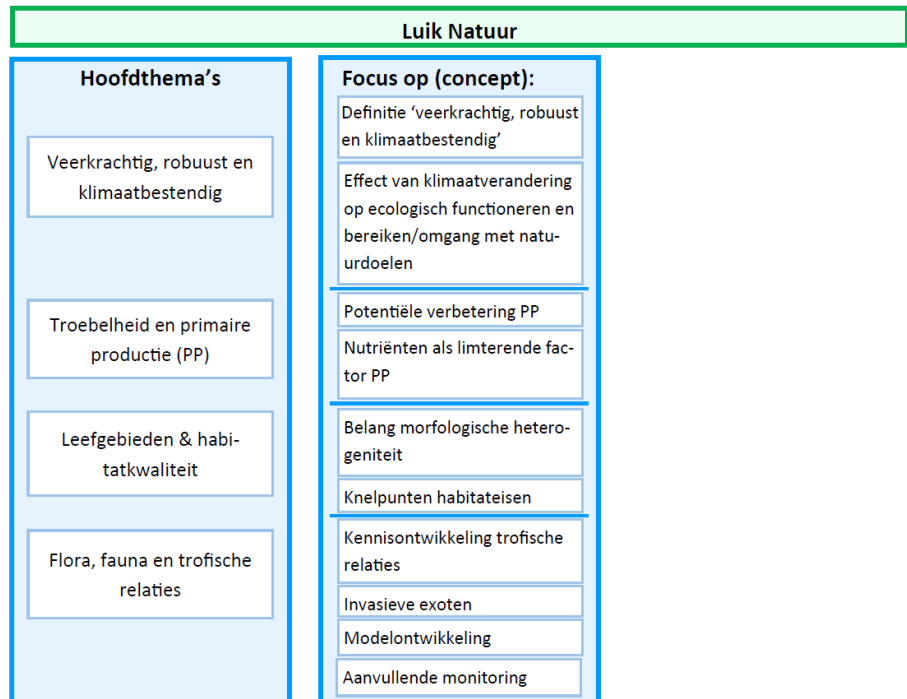
- Belang morfologische heterogeniteit
- Knelpunten habitateisen

Afwezigheid van geschikt leefgebieden en een goede habitatkwaliteit kan het gehele ecologisch systeem verstoren. Begrip van de factoren die habitats beïnvloeden en het belang van habitats voor bepaalde soorten helpt afbreuk aan habitats te voorkomen of herstel te stimuleren door middel van beleid en beheer. Onderzoek zou zich kunnen richten op het belang van morfologisch heterogeniteit en habitatdiversiteit voor het functioneren van het ecologisch systeem. Verder zullen knelpunten m.b.t. habitateisen voor specifieke soorten verder onderzocht kunnen worden (bijv. de habitateisen aan paai- en opgroei gebied van migrerende vissoorten).

4. Flora, fauna en trofische relaties

- Kennisontwikkeling trofische relaties
- Invasieve exoten
- Modelontwikkeling
- Aanvullende monitoring soorten

Kennis van het voorkomen van flora en fauna en de trofische relaties binnen het Scheldesysteem is van belang om het functioneren van het ecosysteem te kunnen monitoren en te weten hoe hierin met beleid- en beheer kan worden bijgestuurd. Kennis over trofische relaties wordt bijvoorbeeld verder ontwikkeld evenals modelinstrumentarium voor scenarioberekeningen en bijsturing. Op basis van de onderzoeksresultaten van het voorkomen van soorten en het belang van soorten binnen het ecosysteem zal worden geadviseerd over eventueel aanvullende monitoring. Verder zal in het onderzoek ook meer focus komen op invasieve exoten en de link daarmee met klimaatverandering (n.a.v. conclusies uit de T-rapportage).



In 2024 wordt er verder gewerkt aan een meer exacte invulling van het onderzoek binnen het Luik Natuur. Bovenstaande 'focus' punten zijn dan ook indicatief, ze komen voort uit het eerder uitgevoerde onderzoek maar zullen niet allemaal met hetzelfde detailniveau kunnen worden opgepakt.

5.5 Globale aanpak voor 2024

In de onderstaande tabel worden de hoofdthema's en onderwerpen binnen het luik Natuur benoemd. In 2024 wordt het onderzoeksplan voor komende jaren door de projectgroep Natuur verder uitgewerkt.

Hieruit kunnen wijzigingen en/of aanvullingen volgen op het onderzoeksplan.

	Inzicht in het behalen van natuurdoelen
Hoofdthema	Onderwerp
Veerkrachtig, robuust en klimaatbestendig	Definitie
	Effecten klimaatverandering en haalbaarheid doelen
Troebelheid en primaire productie (PP)	Potentiële verbetering PP
	Nutriënten als limiterende factor

Leefgebieden en habitatkwaliteit	Belang morfologische heterogeniteit
	Knelpunten habitateisen
Flora, fauna en trofische relaties	Kennisontwikkeling trofische relaties
	Invasieve exoten
	Modelontwikkeling
	Aanvullende monitoring soorten

Momenteel wordt nog gewerkt aan de invulling van het werkplan van de projectgroep Natuur. Hier kunnen nog wijzigingen en aanvullingen op bovenstaand schema uit volgen.

6.1 Toelichting luik

Iedere zes jaar vindt er een evaluatie van de toestand van het Schelde-estuarium plaats. Het doel van deze evaluatie is de toestand en trends te evalueren voor de hoofdfuncties 'veiligheid', 'toegankelijkheid' en 'natuurlijkheid'. Deze T(oestand)-rapportages worden opgesteld aan de hand van een afgestemde Evaluatie Methodiek voor het Schelde Estuarium (EMSE). Deze wordt elke zes jaar kritisch geëvalueerd en aangepast waar nodig. De acties voor het opstellen van de T-rapportages en evaluatie aan aanpassingen van de EMSE worden begeleid en gestuurd door de projectgroep Evaluatie en Rapportage vanuit dit luik Monitoring, evaluatie en rapportage.

6.2 Onderzoek uitgevoerd tussen 2019 en 2023

In 2023 is de evaluatie over de periode 2016 – 2021 afgerond met een uitgebreide T2021-rapportage. Deze evaluatie is uitgevoerd aan de hand van de in de periode 2018-2021 geactualiseerde en verbeterde EMSE.

De gegevens die nodig zijn voor de evaluatie zijn afkomstig uit het geïntegreerde monitoringprogramma van het Schelde-estuarium Moneos (zoals beschreven in Meire en Maris, 2008). De monitoringactiviteiten wordt uitgevoerd door Vlaanderen en Nederland op hun eigen grondgebied.

De gegevens die afkomstig zijn uit de monitoring worden verzameld in een centrale databank van de ScheldeMonitor. De verwerking van de monitoringdata is verder geautomatiseerd met de opmaak van scripts die de centrale databank van de ScheldeMonitor aanspreken. Daarmee wordt de herleidbaarheid van de bij de T2021 gebruikte brondata en figuren gegarandeerd. Verder is het dataplatform van de ScheldeMonitor, waar de data wordt ontsloten, verder ontwikkeld en geactualiseerd.

6.3 Aanbevelingen vervolgonderzoek

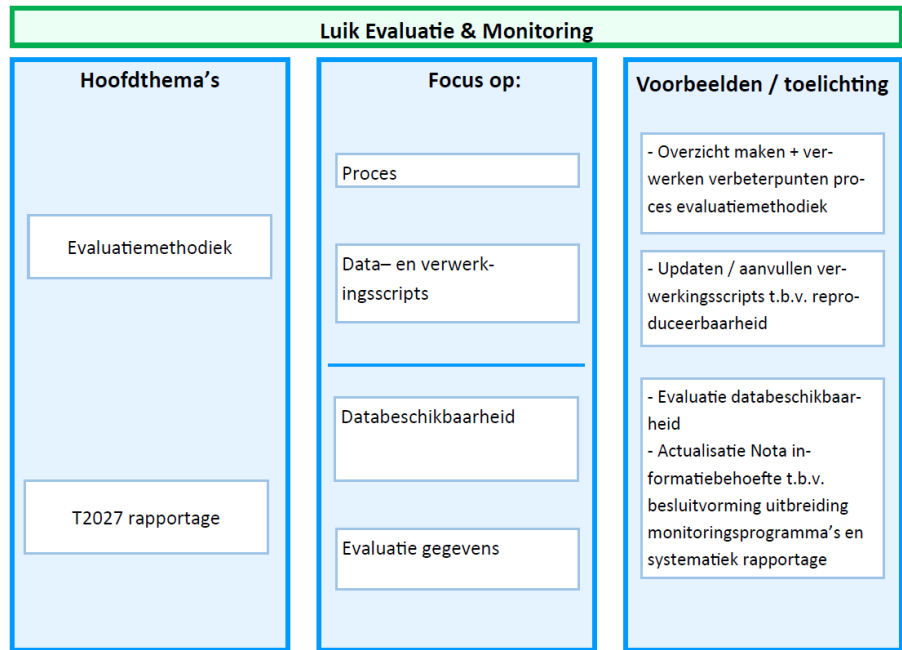
De vervolgactiviteiten zullen zich focussen het verbeteren van de Evaluatiemethodiek (in de periode 2021-2022 heeft de laatste actualisatie plaatsgevonden). Tevens wordt er binnen dit luik toegewerkt naar de T2027-rapportage.

Bovengenoemde activiteiten zullen een 2-jaarlijkse evaluatie omvatten van de databeschikbaarheid van de in het voorgaande jaar uitgevoerde meetcampagnes. Waar nodig dient actie ondernomen te worden om de datasets aan te vullen.

De data- en verwerkingsscripts worden verder verbeterd en geïmplementeerd in de ScheldeMonitor-platformen om de herleidbaarheid van de opgeleverde producten te blijven garanderen.

6.4 Doel voor 2028 en onderzoeksthema's 2024 – 2028

1. Actualiseren van de nota met de informatiebehoefte in functie van de T2027-rapportage. Op basis van deze nota kan besluitvorming over uitbreiding van monitoringsprogramma's en systematiek van de rapportage plaatsvinden. Belangrijk onderdeel hierbij is het goed in beeld brengen van de hiaten in monitoringsgegevens en het aansturen op het invullen van deze hiaten waar nodig.
2. Verbeteren van de EMSE op basis van ervaringen uit de T2021. De uitvoering van de T2021 heeft heel wat ervaring opgeleverd met betrekking tot de geactualiseerde EMSE. Ondanks het zorgvuldig voortraject zijn in de toepassing ervan toch nog verschillende hiaten en tekortkomingen vastgesteld. Deze elementen dienen opgelost te worden, in de mate van het mogelijke, in functie van een volgende evaluatie.
3. Verbeteren data- en verwerkingsscripts op basis van ervaring T2021. Het garanderen van de reproduceerbaarheid van dataverwerking is cruciaal. Daarom is verdere automatische dataverwerking noodzakelijk.
4. Opstarten T2027-evaluatie. Begin 2028 zullen de eerste volledige datasets beschikbaar zijn voor de periode 2022-2027. De nieuwe evaluatie kan vanaf het moment van beschikbaarheid van de datasets worden opgestart. Tussentijds zullen reeds datasets gevalideerd worden zodat tijdig bijgestuurd kan worden waar nodig.
5. Ondersteunen ontwikkeling ScheldeMonitor-platform in functie van het publiekelijk beschikbaar stellen van gevalideerde monitoringsdata met inbegrip van metadata. Visualisatie van data wordt mee ontwikkeld en afgestemd op andere rapportages.



6.5 Globaal plan van aanpak 2024

WP B.3	Monitoring, evaluatie en rapportage		
Hoofdthema	Onderwerp	Product (levert aan beleids- en beheervraag)	Inschatting einddatum
Evaluatie-metho- diek	Verwerken verbe- terpunten o.b.v. T2021-ervaring	Nota verbeterpun- ten ter voorberei- ding aanpassing EMSE-methodiek	n.t.b.
Data-beschik- baarheid	Actualiseren nota informatiebe- hoefte	Actualiseren nota met de informatie- behoefte in functie van de T2027-rap- portage, in beeld brengen van hia- ten monitorings- data en definiëren van monitorings- wensen.	n.t.b.
Data-beschik- baarheid	Tussentijdse vali- datie	Nota tussentijdse validatie	n.t.b.

	databeschikbaarheid periode 2022-2023	databeschikbaarheid periode 2022-2023	
Data-beschikbaarheid	Ondersteunen ontwikkeling Schelde-monitor-platform	Geen apart product	Continu proces

In de periode 2024-2028 zal het onderzoek plaatsvinden en zullen verschillende producten worden opgesteld, aangestuurd vanuit de werkgroep Onderzoek. In het werkplan zijn de focusthema's aangeduid en is een indicatie gegeven van producten die zullen worden opgesteld.

Jaarlijkse evaluatie en update werkplan

Voor het jaar 2024 is grotendeels duidelijk aan welke producten zal worden gewerkt. Voor de jaren daarna is dit nog niet geheel bekend. Aan het einde van ieder jaar vindt daarom een evaluatie plaats naar de status van de onderzoeken en overige relevante ontwikkelingen. Hierna wordt steeds een werkplan opgesteld specifiek voor het nieuwe jaar, in lijn met het werkplan 2024-2028, maar met meer detail over de producten waaraan dat jaar wordt gewerkt.

Nadere uitwerking onderzoek natuur

Voor het thema natuur is op dit moment nog niet geheel duidelijk aan welke producten zal worden gewerkt. De focus zal daarom in 2024 liggen op het verder uitwerken van het onderzoeksplan en de productenlijst.