

15

Schelde- estuarium

Auteurs

Yves Plancke ¹
Tom Maris ²
Thomas Verleye ³
Steven Dauwe ³

Lectoren

Eline Damman ⁴
Frederik Roose ⁵

¹ Waterbouwkundig Laboratorium

² Universiteit Antwerpen

³ Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)

⁴ Departement MOW - Afdeling Beleid

⁵ Departement MOW - Afdeling Maritieme Toegang (MOW-MT)

Plancke, Y., Maris, T., Verleye, T., Dauwe, S. (2018). Schelde-
estuarium. In: Devriese, L., Dauwe, S., Verleye, T., Pirllet, H., Mees,
J. (Eds.) Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2018 - Compendium
voor Kust en Zee. p. 221-230.



In de Noordzeeregio bevinden zich een aantal belangrijke estuaria. Dit zijn onder meer het estuarium van de Seine (Frankrijk), de Oder (Duitsland en Polen), de Elbe (Duitsland), de Weser (Duitsland), de Humber (Verenigd Koninkrijk), de Eems-Dollard (Duitsland en Nederland), de Theems-Essex (Verenigd Koninkrijk) en de Schelde (Nederland en België) (*Debergh et al. 2009, TIDE-project*). Deze estuaria zijn van grote ecologische waarde en doorgaans zijn delen ervan aangemeld als *Natura 2000-gebied* (zie ook thema **Natuur en milieu**). Daarnaast bieden ze ook ruimte voor belangrijke economische activiteiten zoals havenontwikkelingen. Al deze estuaria hebben te kampen met gelijkaardige uitdagingen zoals een toenemend overstromingsgevaar, de ontwikkelingen in de scheepvaart (o.a. schaalvergroting), het sedimentbeheer (o.a. garanderen toegankelijkheid havens) en het behoud van ecosysteemfuncties. Deze gemeenschappelijke uitdagingen hebben geleid tot verschillende Europese samenwerkingsprojecten met betrekking tot estuarien beheer en onderzoek. Afhankelijk van de doelstelling en de partners richten deze projecten zich op één of meerdere van deze uitdagingen (bv. *TIDE, SEDNET, SCALDWIN, EMOVE, HARBASINS, SMARTSEDIMENT, INTERTIDE*, etc., zie ook *oplijsting projecten* in *ScheldeMonitor*).

Het Schelde-estuarium bestaat uit de Zeeschelde en haar getijgebonden zijrivieren (Durme, Rupel met de Zenne, Dijle en Netes), de Westerschelde en het mondingsgebied met de Vlakte van de Raan. Het behoud van het eb- en vloedregime langsheen de volledige zoet - zoutgradiënt, met de bijhorende getijgebonden habitats en levensgemeenschappen, vormt een uniek gegeven in Noordwest-Europa (*Directie Zeeland en AWZ 2001*). De sterke interactie tussen het Schelde-estuarium en de Noordzee resulteert in de uitwisseling van watermassa's, opgeloste stoffen, sedimenten, fauna en flora, etc.

Niettegenstaande het Schelde-estuarium een Vlaams-Nederlands verhaal betreft, wordt in deze thematekst hoofdzakelijk gefocust op de Vlaamse context. Voor de Nederlandse inspanningen in de Westerschelde in het kader van natuurlijkheid, veiligheid en toegankelijkheid wordt doorverwezen naar de website van *Rijkswaterstaat* en het *Natuurpakket Westerschelde*.

15.1 Beleidscontext

15.1.1 Gemeenschappelijk beleid en beheer

Het beleid en beheer van het Schelde-estuarium betreft een grensoverschrijdende aangelegenheid waarbij zowel Vlaanderen als Nederland betrokken zijn. Tussen beide landen werden verschillende overeenkomsten afgesloten over het Schelde-estuarium die werden vastgelegd in verdragen en Memoranda van Overeenstemming (MvO) (tabel 1 en *website VNSC*). Daarnaast werden ook ministerverklaringen en verdragen afgesloten in het kader van een integraal waterbeheer in het Scheldestroomgebied waarbij naast Vlaanderen en Nederland ook het Waalse Gewest, het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en Frankrijk betrokken zijn (zie tabel 1 en *website Internationale Scheldecmissie*). Een overzicht van historische verdragen en overeenkomsten is beschikbaar in *van Langenhuysen en van Langenhuysen (1919)* en *Baekelandt (2002)*.

Om de afstemming van de ambtelijke apparaten tussen Vlaanderen en Nederland te verzekeren, werden specifiek voor het Schelde-estuarium een aantal grensoverschrijdende instanties in het leven geroepen. In 1948 werd naar aanleiding van de oprichting van de Benelux, de Technische Scheldecmissie (TSC) opgericht. Deze commissie was samengesteld uit Nederlandse en Belgische/Vlaamse ambtenaren en was belast met studies over de Schelde (onder meer het Deltaplan, de Schelde-Rijnverbinding, de Langetermijnvisie Schelde-estuarium en de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium). In 2008, als gevolg van de inwerkingtreding van het Verdrag Gemeenschappelijk Beleid en Beheer Schelde-estuarium (2005), werden de bevoegdheden van de TSC overgenomen door de Vlaams-Nederlandse Scheldecmissie (*VNSC*). De VNSC bestaat uit een Politiek College, een Ambtelijk College en een Uitvoerend Secretariaat. Dit orgaan dient de samenwerking tussen Vlaanderen en Nederland op beleids- en beheersniveau te bevorderen in het streven naar een veilig, toegankelijk en natuurlijk Schelde-estuarium. Naar aanleiding van specifieke beleids- en beheersvragen kan het Ambtelijk College werkgroepen oprichten om specifieke opdrachten uit te voeren. In 2018 zijn onder de VNSC-koepel zes werkgroepen actief: 'Onderzoek en Monitoring', 'Ontwikkelingsschets 2010', 'Nieuwe Sluis Terneuzen', 'Beleid en Beheer', 'LangeTermijn Perspectief Natuur' en 'LangeTermijn Perspectief Toegankelijkheid'.

De samenwerking tussen Vlaanderen en Nederland bestaat o.a. uit een gezamenlijk onderzoeksprogramma en een geïntegreerd monitoringprogramma dat gericht is op de werking van het estuarium (MONEOS), dat opgevolgd wordt door de permanente VNSC-werkgroep 'Onderzoek en Monitoring' (O&M). In 2014 werd door de VNSC een eerste evaluatierapport (*Evaluatie van het Verdrag Beleid en Beheer Schelde-estuarium*) opgemaakt van de Vlaams-Nederlandse samenwerking op grond van het Scheldeverdrag over het gemeenschappelijk beleid en beheer. Dat rapport benoemt ook een aantal prioritaire thema's op weg naar een robuuste en duurzame *Agenda voor de Toekomst* voor het Schelde-estuarium. Deze agenda startte in 2014 met een ruim beleids- en beheersondersteunend

Tabel 1. Overzicht van grensoverschrijdende verdragen en memoranda voor het Schelde-estuarium (Bron: [VNSC](#)).

Vlaanderen – Nederland (vanaf 1960)	
Scheldevrdragen	Memoranda van Overeenstemming (MvO)
Instelling Schelderaad (2014)	MvO Den Haag (2005)
Loodsgeldtarieven (2005)	Tweede MvO Vlissingen (2002) – onderlinge samenwerking
Gemeenschappelijk Nautisch Beheer (2005)	MvO Vlissingen (2002) – veiligheid
Gemeenschappelijk Beleid en Beheer (2005)	MvO Kallo (2001) – onderlinge samenwerking
Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium (2005)	
Scheldevrdrag (2002)	
Verruiming Vaargeul 48/43/38 voet (1995)	
Verbetering Vaarweg te Walsoorden (1970)	
Schelde-Rijnverbinding (1963)	
Kanaal Gent-Terneuzen (1960) Protocol Kanaal Gent-Terneuzen (1985)	
België – Frankrijk – Nederland	
Verdragen	Ministerverklaringen
Verdrag van Gent (2002)	Ministeriële Verklaring van Luik (2001)
Verdrag van Charleville-Mézières (1994)	Ministersconferentie te Middelburg (1998)

onderzoeksprogramma. Inmiddels zijn ook initiatieven gestart om samen met de stakeholders (o.a. via oprichting Schelderaad) te komen tot langetermijnperspectieven voor respectievelijk de natuur en de toegankelijkheid. De activiteiten in het kader van de Agenda voor de Toekomst worden gecoördineerd door de permanente VNSC-werkgroep ‘Beleid en Beheer’, die initieel werd opgericht ten behoeve van de eerste evaluatie. In 2018 is de tweede evaluatie gestart (i.e. vijfjaarlijkse evaluatie). De rapportage daarover kan naar verwachting in de eerste helft van 2019 worden aangeboden aan het Vlaams en Nederlands parlement.

Naast de systeemmonitoring die vervat zit binnen het MONEOS-programma, worden er specifieke monitoringsprogramma’s uitgevoerd met als doel de effecten van bepaalde ingrepen zichtbaar te maken. Zo volgt het OMES-programma (Onderzoeksprogramma Milieu Effecten Sigmoplan) de effecten op van de verschillende projecten binnen het Sigmoplan, is er het *uitvoeringsprogramma MONEOS-T* dat op basis van het *protocol flexibel starten* de effecten van de aanleg- en onderhoudsstrategie van de verruiming van de vaargeul opvolgt, en zijn er tal van monitoringsinspanningen die toelaten de ontwikkelingen van de *natuurontwikkelingsprojecten in Zeeland* in beeld te brengen.

In opdracht van de VNSC werd in 2003 de *ScheldeMonitor* in het leven geroepen met als doel te fungeren als centraal informatiesysteem rond onderzoek en monitoring in het Schelde-estuarium. Sinds 2010 wordt naast de ontsluiting van informatie ook ingezet op data en dataproducten gerelateerd aan het Schelde-estuarium, waarbij vooral de ontsluiting en archivering van datareeksen uit het MONEOS-programma centraal staan.

15.1.2 Gemeenschappelijk nautisch beheer

Ook op sectoraal vlak wordt er samengewerkt tussen Vlaanderen en Nederland. Beide landen verzekeren via het Gemeenschappelijk Nautisch Beheer (*GNB*) de organisatie van een vlot en veilig scheepvaartverkeer van en naar de Scheldehavens. De *Permanente Commissie van Toezicht op de Scheldevaart*, opgericht in uitvoering van artikel 9 van *het verdrag van 19 april 1839* dat de scheiding tussen Nederland en België regelde, is het hoogste orgaan in de organisatie van het GNB en is verantwoordelijk voor de veilige en vlotte afwikkeling van het scheepvaartverkeer. De Gemeenschappelijke Nautische Autoriteit (*GNA*) staat in voor de dagelijkse nautische aansturing van de verkeersstroom. Het realtime monitoren van het scheepvaartverkeer op de Schelde gebeurt door de Schelderadarketen (*SRK*), een scheepvaartbegeleidingssysteem dat gezamenlijk wordt beheerd door de Vlaamse en de Nederlandse overheid. Het operationeel, functioneel en technisch beheer van de systemen van de SRK wordt uitgevoerd door het Beheer en Exploitatieteam (*BET-SRK*).

15.1.3 Internationale Scheldecommissie

De Internationale Scheldecommissie (*ISC*) werd initieel opgericht door het Verdrag van Charleville-Mézières (1994) onder de naam 'Internationale Commissie voor de Bescherming van de Schelde' (ICBS). De commissie opereert onder zijn huidige naam sinds de inwerkingtreding van het Scheldeverdrag in 2002. Deze entiteit heeft als doel de samenwerking tussen de oeverstaten (Frankrijk, België en Nederland) en -gewesten (Vlaanderen, Brussel en Wallonië) van het internationaal Scheldestroomgebied te versterken, ten behoeve van een duurzaam en integraal waterbeheer. Sinds 2000 staat de commissie in voor de opmaak van een enkel beheerplan voor het internationale stroomgebiedsdistrict van de Schelde en de afstemming van de nationale maatregelenprogramma's (eerste uitwerking in 2009) in uitvoering van de Kaderrichtlijn Water (KRW, 2000/60/EG). Het huidige beheerplan (*Schelde, Kust*) en *maatregelenprogramma* gelden voor de periode 2016-2021.

15.1.4 Europese richtlijnen

Het beheer en beleid van het Schelde-estuarium worden in belangrijke mate ook gestuurd door internationale en Europese wetgeving zoals o.a. de Vogel- en Habitatrichtlijnen (Natura 2000), de KRW en de Overstromingsrichtlijn. Dit gebeurt door de vastlegging van concrete streefdoelen inzake de goede ecologische en chemische toestand (KRW) en de instandhoudingsdoelstellingen (IHDs – N2000). Vervolgens voorzien de nationale en regionale beleidsinstrumenten in de lokale tenuitvoerlegging van deze richtlijnen (zie ook thema **Natuur en milieu**). Een overzicht van het beleidskader voor het Schelde-estuarium is beschikbaar in *Debergh et al. (2009)* en op de volgende webpagina: www.scheldemonitor.be/nl/monitoring-en-beleidskader.

15.1.5 Langetermijnvisie Schelde-estuarium

De Langetermijnvisie Schelde-estuarium (LTV, *Directie Zeeland en AWZ 2001*) vormde het vertrekpunt voor een gezamenlijk integraal, grensoverschrijdend beleid. Deze visie werd in 2001 door Nederland en Vlaanderen gezamenlijk vastgesteld en door de regeringen en parlementen van beide landen goedgekeurd. De doelstelling van de LTV betrof de ontwikkeling van een gezond en multifunctioneel estuarien watersysteem dat op duurzame wijze gebruikt wordt voor menselijke behoeften. De visie richtte zich hoofdzakelijk op de pijlers 'veiligheid', 'toegankelijkheid' en 'natuurlijkheid', waarbij de ontwikkeling van de morfologie van het estuarium centraal staat. De LTV werd opgebouwd uit drie onderdelen:

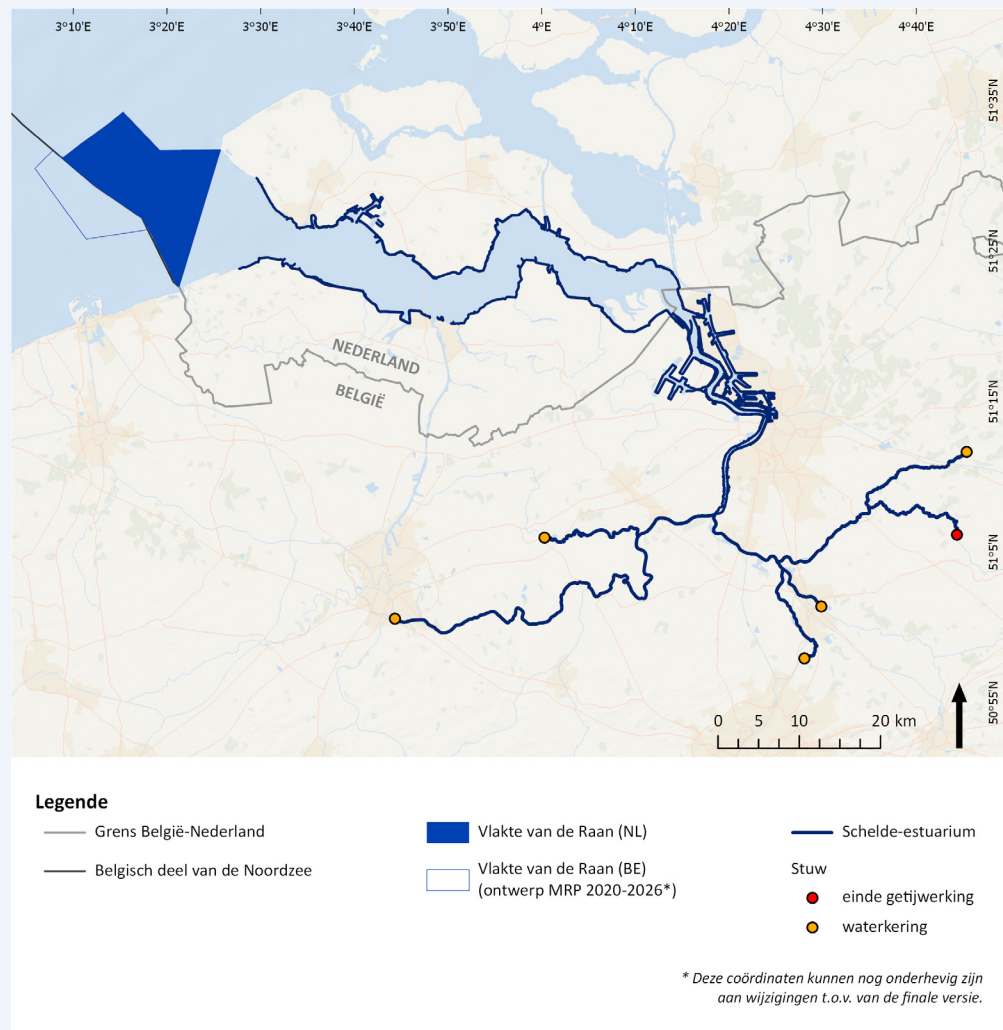
- Situatieschets Korte Termijn: Uitgangssituatie (2005) op basis van de verwachte korte-termijn-effecten als gevolg van de toen reeds geplande maatregelen en het vastgestelde beleid;
- Streefbeeld 2030: Beschrijving van de na te streven situatie op lange termijn (2030);
- Ontwikkelingsschetsen 2010: Beschrijving van alternatieve beleidsstrategieën op middellange termijn om van de Situatieschets Korte Termijn te komen tot het lange-termijn-streefbeeld.

De Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium (*ProSes 2004*) omvatte projectvoorstellen (maatregelen en beleidsinspanningen) die hoofdzakelijk in de periode 2004-2010 dienden te worden opgestart teneinde het streefbeeld van 2030 te kunnen realiseren. Het merendeel van de projecten werd ondertussen afgerond. Een aantal projecten, zoals het Natuurherstelpakket Westerschelde (met ontpoldering Hedwige-Prosperpolder) en de realisatie van het Sigmoplan, zijn nog in uitvoering.

In Vlaanderen worden de Schelde-pijlers 'veiligheid' en 'natuurlijkheid', samen in uitvoering gebracht in het door de Vlaamse regering goedgekeurde *geactualiseerde Sigmoplan (2005)*. Onder het motto 'Ruimte voor de rivier' dienen de daarin vastgestelde maatregelen zowel de veiligheid als de natuurlijkheid met als inzet een robuust estuarium. De doelstellingen inzake natuurlijkheid in de Zeeschelde werden naar aanleiding van het geactualiseerde Sigmoplan verfijnd en geconcretiseerd (*Adriaensen et al. 2005*). Hierbij werd een reeks maatregelen voorgesteld om deze doelen te realiseren. Drie soorten maatregelen kunnen onderscheiden worden:

- De ontwikkeling van slikken en schorren binnen een gecontroleerd overstromingsgebied met gereduceerd getij (GOG-GGG);
- Dijkherlegging of ontpoldering;
- De ontwikkeling van draslanden (wetlands) in de vallei, al dan niet in een GOG.

AFBAKENING SCHELDE-ESTUARIUM



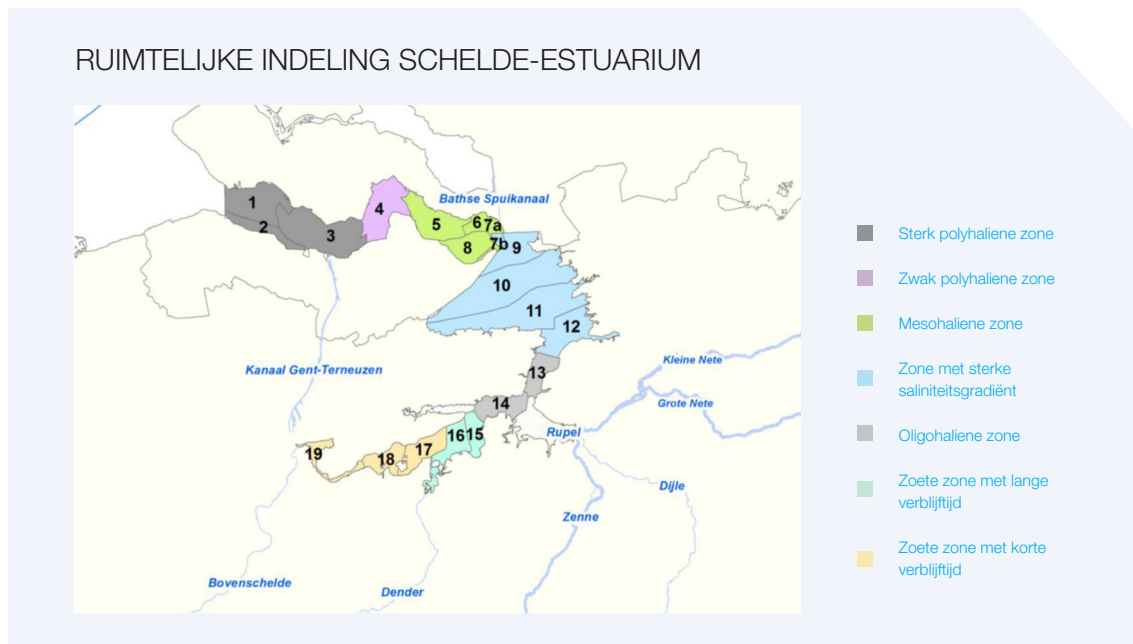
Figuur 1. Het gebied van het Schelde-estuarium, met aanduiding van het mondingsgebied, de Westerschelde, de Beneden-Zeeschelde en de Boven-Zeeschelde (Bron: Natura 2000, [MRP 2020-2026](#), [openbare raadpleging 2018](#), [ScheldeMonitor](#), [Vlaamse Hydrografie](#)).

15.2 Ruimtelijke afbakening

Een estuarium omvat per definitie dat gedeelte van de rivier waar de getijdenwerking zich laat voelen ([Fairbridge 1980](#)). Stroomopwaarts kent de Schelde een getijdenwerking tot de stuw en het sluisencomplex in Merelbeke. Ook de zijrivieren Durme, Rupel, Zenne, Dijle en Netes zijn nog gedeeltelijk onderhevig aan het getij. De exacte ruimtelijke begrenzing van het estuarium wordt gevormd door de waterkerende dijken (figuur 1).

De visievorming van de VNSC ([Directie Zeeland en AWZ 2001](#)) heeft betrekking op een afgebakend geografisch gebied waarbij, indien een thema dat noodzakelijk maakt, ook over deze grenzen heen kan gekeken worden. Bovenstrooms werd de grens gelegd bij de sluisen van Gent in Merelbeke en de opwaartse grens van de tijdoordringing van de zijrivieren. Benedenstrooms omvat het estuarium de Schelde en haar monding, inclusief de Vlakte van de Raan en andere ondiepwatergebieden. De vaargeulen zijn opgenomen tot aan de grens van het nautische beheer (indicatieve grens: loodskruispunten westelijk voorbij het Scheur). De haven van Zeebrugge en de bijhorende vaargeul 'Pas van het Zand' vallen buiten het gebied. Behalve de rivier zelf, heeft de visievorming ook betrekking op de oevers tot aan de hoofdwaterkeringen.

RUIMTELIJKE INDELING SCHELDE-ESTUARIIUM



Figuur 2. De ruimtelijke indeling van het Schelde-estuarium in het kader van de evaluatiemethodiek, voorzien van de Schelde-compartmenten (niveau 4) en Schelde zones (niveau 3) (Bron: [Maris et al. 2014](#)).

Binnen de evaluatiemethodiek ([Maris et al. 2014](#)) maakt men gebruik van de meest gedetailleerde indeling die gebaseerd is op de OMES-compartmenten en een indeling in macro/mesocellen specifiek voor de Westerschelde. De OMES-indeling is in eerste instantie gebaseerd op variaties in zoutgehalte. In de zoete zones wordt eveneens rekening gehouden met de verblijftijden (figuur 2). Dit schaalniveau wordt geaggregeerd tot een ketting van macro- en mesocellen. De macrocellen worden gevormd door de grote gekromde ebgeulen en rechte vloedgeulen. De kortsluitgeulen vormen de mesocellen ([Depreiter et al. 2014](#)). Afhankelijk van het gewenste ruimtelijke detail worden de zones samengenomen of wordt er nader ingezoomd binnen een zone. Zo kunnen er verschillende schaalniveaus onderscheiden worden ([Maris et al. 2014](#)):

- Niveau 1: Estuarium;
- Niveau 2: Westerschelde – Zeeschelde - Zijrivieren;
- Niveau 3: Sterk polyhaliene zone – Zwak polyhaliene zone – Mesohaliene zone – Zone met sterke saliniteitsgradiënt – Oligohaliene zone – Zoete zone met lange verblijftijd - Zoete zone met korte verblijftijd - Zijrivieren;
- Niveau 4: Schelde-compartment (compromis tussen macro/mesocellen in de Westerschelde en de OMES-compartmenten in de Zeeschelde).

15.3 Het ecosysteem van het Schelde-estuarium

Het Schelde-estuarium is een estuarium waarin het eb- en vloedregime langsheen de complete zout - zoetgradiënt behouden is ([Directie Zeeland en AWZ 2001](#)). Doordat het getij 160 km landinwaarts dringt omvat de Zeeschelde een uitgestrekt zoetwatergetijdengebied met bijhorende levensgemeenschappen (bv. [Maris et al. 2014](#)). Hierdoor heeft het Schelde-estuarium een bijzondere natuurwaarde en een rijk palet aan ecosystemendiensten (i.e. de voordelen die de maatschappij van de natuur (ecosystemen) ontvangt zoals voedselproductie, bescherming tegen overstromingen, recreatie, etc.). Door de geografische ligging van het Schelde-ecosysteem in een economisch belangrijke en dichtbevolkte regio staat het onder constante druk, bv. door habitatverlies, antropogene verstoring en pollutie (bv. [Maris en Meire 2017](#)). De mens heeft de Schelde doorheen de jaren grondig naar zijn hand gezet door middel van inpolderingen en bedijkingen, rechttrekkingen, vaargeulverruimingen, sedimentonttrekkingen, landbouw en urbanisatie, met een impact op de getijdenamplitude (bv. [de Munter et al. 2010](#), [Depreiter et al. 2014](#), [Vandenbruwaene et al. 2016](#)) met een sterke achteruitgang in het areaal slikken en schorren als gevolg (o.a. [Van Braeckel et al. 2012](#), [Maris et al. 2014](#)). Ook de kwaliteit van de resterende habitats staat sterk onder druk, door een veranderde hydrodynamiek (o.a. stroomsnelheden, golven, droogvalduur) en een slechte waterkwaliteit.

Het Schelde-estuarium is van nature een zeer dynamisch systeem. Slikken, schorren, platen en geulen zijn constant onderhevig aan getij- en saliniteitsveranderingen. De ecologisch waardevolle leefgebieden in het Schelde-estuarium zijn in hoofdzaak de laagdynamische (met lage stroomsnelheid) ondiepwatergebieden en de intergetijdengebieden

(slikken, platen en schorren). Een overzicht van de verschillende ecotopen alsook de trends in hun ruimtelijke voorkomen wordt gegeven in [Barneveld et al. \(2018\)](#). De laagdynamische ondiepwatergebieden zijn essentieel voor de voortplanting en groei (kinderkamerfunctie) van vissen en schaal- en weekdieren. De intergetijdengebieden vormen foerageer-, paai-, broed- of opgroeiplaats van talrijke organismen en dragen bij tot de biodiversiteit van het estuarium. Op deze wijze vormen ze een essentieel habitat voor economisch belangrijke soorten zoals de tong (*Solea solea*) ([Maris et al. 2014](#)). De slikken en platen zijn doorgaans rijk aan bodemdieren en bieden een belangrijke voedselbron voor steltlopers en andere vogels (o.a. [Vanoverbeke en Van Ryckegem 2015](#)). Vooral de gebieden met een middelmatig droogvalpercentage (het percentage van de tijd dat een slik of een plaat boven water ligt) zijn vanuit ecologisch standpunt het meest aantrekkelijk ([MER Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde 2007](#), [Wetsteijn et al. 2007](#), [Depreiter et al. 2014](#)). Schorren bieden dan weer nestgelegenheid voor vele vogelsoorten. Bovendien fungeren ze als vluchtplaats voor diverse soorten bij hoogwater. Verder kennen de intergetijdengebieden een voorname regulerende werking inzake de waterkwaliteit door het verwijderen van stikstof en het fungeren als bron van opgelost silicium, essentieel voor de groei van kiezelwieren (o.a. [Gribsholt et al. 2005](#), [Struyf et al. 2005](#), [Struyf et al. 2006](#), [Jacobs et al. 2008](#)). Ze zorgen ook voor een aanrijking met zuurstof en vormen een refugium voor o.a. het plankton bij slechte omstandigheden in de geul zelf.

Het ecosysteem van het Schelde-estuarium levert, naast een ecologisch aantrekkelijke functie, een hele reeks belangrijke ecosystemendiensten. Zo spelen schorren o.a. een rol in het bufferen van de golfwerking ([Temmerman et al. 2015](#), [Temmerman et al. 2015](#)) en de zeespiegelstijging ([Broekx et al. 2011](#), [Temmerman et al. 2013](#)) waardoor ze indirect een economische waarde genereren. De monetair waardering van (veranderingen in) ecosystemendiensten kwam reeds aan bod in meerdere publicaties (bv. [Liekens et al. 2013](#), [Staes et al. 2017](#)). Ook op Europees niveau werden reeds tal van rapporten gepubliceerd rond de economie van ecosystemen en biodiversiteit ([TEEB-website](#)). Het [SMARTSEDIMENT-project](#) bestudeert het sedimentbeheer in functie van de levering van ecosystemendiensten in de volledige Scheldedelta, die naast het Schelde-estuarium ook de Oosterschelde omvat. Naast de gekende bedreigingen voor de ecosystemendiensten in het Schelde-estuarium (vervuiling, habitatverlies, etc.) vormen de laatste decennia ook het voorkomen van niet-inheemse soorten een potentiële bedreiging voor de soortendiversiteit, waarvan enkele invasieve kenmerken vertonen (bv. [Van Damme et al. 1992](#), [Van Damme en Maes 1993](#), [Ysebaert et al. 1997](#), [Faasse en Van Moorsele 2003](#), [Azémar et al. 2007](#), [Soors et al. 2010](#), [Kerckhof 2011](#), [Vandepitte et al. 2012](#), [Soors et al. 2013](#), [Boets et al. 2016](#), [SEFINS project](#)).

Door internationale richtlijnen en overeenkomsten, zoals de Ramsar-Conventionie en de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn, in combinatie met nationale wetgeving, zijn slikken, schorren en de meeste delen van het Schelde-estuarium en aangrenzende vallei/polders (inter)nationaal beschermd. Dit omwille van het unieke karakter en de zeldzaamheid van de volledige estuariene zout - zoetgradiënt enerzijds en als overwinterings-, doortrek- en broedgebied anderzijds. De Europese visserijquotering leidde in de Westerschelde onder meer tot regelgeving voor de kokkelvisserij om voldoende voedsel voor vogels te behouden. Ook op het vlak van waterkwaliteit werd met de publicatie van de Europese KRW een belangrijke stap gezet ([Maris et al. 2014](#)).

De [ScheldeMonitor](#) verzamelt de beschikbare informatie (expertise, literatuur, projecten, etc.), data (datasets, meetwaarden, etc.) en dataproducten (kaartmateriaal, grafieken, indicatoren, etc.) met betrekking tot de verschillende aspecten van het Schelde-ecosysteem. Belangrijke informatie is eveneens beschikbaar in de rapporten die worden opgesteld in het kader van de werkgroep O&M (zie oplistingsrapporten op de websites van de [ScheldeMonitor](#) en [VNSC](#)).

15.4 Menselijke activiteiten in het Schelde-estuarium

Het Schelde-estuarium is niet alleen een belangrijk ecosysteem, maar vormt eveneens de gebruiksruimte voor een aantal menselijke activiteiten zoals scheepvaart, baggerwerken ten behoeve van de nautische toegankelijkheid, recreatie, bescherming tegen overstromingen (bv. gecontroleerde overstromingsgebieden), visserij, etc. De website [ScheldeMonitor](#) voorziet in een overzicht van de beschikbare informatie (expertise, literatuur, projecten, etc.), data (datasets, meetwaarden, etc.) en dataproducten (kaartmateriaal, grafieken, indicatoren, etc.) met betrekking tot deze gebruikers. Bepaalde menselijke activiteiten komen eveneens aan bod in de rapporten die worden opgesteld in het kader van de werkgroep O&M (zie oplistingsrapporten op de websites van de [ScheldeMonitor](#) en [VNSC](#)). Hieronder worden enkele van deze activiteiten nader toegelicht.

15.4.1 Scheepvaart en havens

Het Schelde-estuarium, in het bijzonder het gebied stroomafwaarts van Antwerpen, wordt gekenmerkt door een groot aantal scheepsbewegingen. Het aantal zeeschepen dat in 2017 de havens van Antwerpen en Gent (via

Terneuzen) hebben aangedaan klokt af op 17.316, of ongeveer 47 per dag, waarvan de haven van Antwerpen 82% voor zijn rekening neemt. Deze zeeschepen vertegenwoordigden een totaal bruto tonnage van 444 miljoen BT (92% voor Antwerpen), goed voor een totale goederenoverslag van 256 miljoen ton (87% voor Antwerpen). Daarnaast was de goederoverslag door de binnenvaart in de Antwerpse haven ook nog eens goed voor ruim 102 miljoen ton ([Merckx 2018](#)). De haven van Antwerpen voorzag in 2016 daarenboven in een directe tewerkstelling van 60.849 VTE's (59% van de directe tewerkstelling in Vlaamse zeehavens) en genereerde een toegevoegde waarde van 10,8 miljard euro (67% van de Vlaamse zeehavens) ([Merckx 2018](#), [Coppens et al. 2018](#)) (zie ook thema **Maritiem transport, scheepvaart en havens**).

De inplanting en uitbating van havens genereren effecten op de omgeving. Deze effecten worden onder meer opgelijst in de (plan-)milieueffectenrapportages (MERs) van de strategische plannen van de havens (zie ook [dossierdatabank](#), [Departement Omgeving](#)).

De Vlaamse Waterweg nv werkt volop aan een [integraal plan voor de Boven-Zeeschelde](#) en wil er een duurzaam evenwicht creëren tussen alle functies van de rivier: bevaarbaarheid, recreatie en natuurontwikkeling. De EU rust haar netwerk van waterwegen beter uit voor de binnenvaart en daarom worden onder meer de Seine en Schelde beter met elkaar verbonden, zodat grote vrachten rechtstreeks over het water kunnen worden vervoerd tussen Parijs, Antwerpen en Rotterdam. Om een te grote drukte op het Kanaal Gent-Terneuzen en in de Westerschelde te voorkomen, zou ook de Boven-Zeeschelde beter bevaarbaar moeten zijn voor vrachtschepen van klasse Va (met een laadvermogen tot 2.250 ton). Die nieuwe verbinding tussen de Gentse en Antwerpse haven zou de scheepvaart tussen het Scheldebekken en het Albertkanaal eveneens vlotter maken, en dus een meerwaarde betekenen voor het hele Vlaamse waterwegennetwerk.

15.4.2 Baggeren en storten

In 2017 investeerde de Vlaamse overheid ([Afdeling Maritieme Toegang](#)) 255 miljoen euro om de toegankelijkheid van de Vlaamse havens te verzekeren (inclusief het Schelde-estuarium, [Merckx 2018](#)) (zie ook thema **Baggeren en storten**). Deze investering omvat onderhoudsbaggerwerken op zee en op de Westerschelde, verruiming van de vaargeul, wrakkenberging en slibverwerking (zie ook het besluit van de Vlaamse Regering van 13 juli 2001).

Het Verdrag betreffende de uitvoering van de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium ([Verleye et al. 2018](#)) had als doel de uitvoering te verzekeren van een aantal projecten en werken om de veiligheid, de toegankelijkheid en de natuurlijkheid van het Schelde-estuarium te optimaliseren. Om de toegankelijkheid tot de Scheldehavens te garanderen werd de vaargeul verruimd ten behoeve van een getij-onafhankelijke vaart van 13,1 m en wordt deze continu onderhouden. Hiervoor werd in de Westerschelde een nieuwe stortstrategie ontwikkeld ([Plancke et al. 2010](#)) volgens het principe van [Flexibel storten](#). Naast de instandhouding van de fysieke systeemkenmerken, conform de Scheldeverdragen (2005) over de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium en het Gemeenschappelijk Beleid en Beheer Schelde-estuarium, streeft deze stortstrategie ernaar om nabij een aantal plaatranden nieuwe ecologische waardevol habitat te creëren door middel van het gericht storten van baggerspecie. In de afgelopen jaren werden daarnaast door middel van proefstortingen ook alternatieve stortlocaties verkend om het gebaggerde materiaal opnieuw in het estuarium te storten (zie ook [website VSNC](#)). Deze nieuwe inzichten zullen gebruikt worden in de optimalisatie van de stortstrategie.

Voor afzet van de specie afkomstig van het onderhoud van de Zee- en Westerschelde beschikt de Afdeling Maritieme Toegang bovendien over stortvergunningen van de provincies Oost-Vlaanderen en Antwerpen (Zeeschelde) alsook over de nodige ontgrondings- en stortvergunningen van de bevoegde Nederlandse autoriteiten (Westerschelde).

Voor de Zeeschelde vormt de slibhuishouding een belangrijk aandachtspunt (o.a. toename slibconcentratie in waterkolom, indicaties toename totale hoeveelheid slib in estuarium). Binnen de [Agenda voor de Toekomst](#) wordt onder meer onderzoek verricht naar de slibhuishouding ([Vandenbruwaene et al. 2016](#), [Vandenbruwaene et al. 2017](#)), met als doel de systeemkennis van het Schelde-estuarium te vergroten en na te gaan in welke mate numerieke modellen deze processen kunnen reproduceren. Op basis van deze modellen werd onderzoek verricht dat ertoe leidde dat in de vigerende vergunning voor het terugstorten van onderhoudsbaggerspecie in de Beneden-Zeeschelde een optimalisatie werd gerealiseerd voor zowel het terugstorten van slibrijke als zandrijke specie ([Plancke et al. 2016](#)).

Het [duurzaam beheerplan voor de Boven-Schelde](#) omvat onder meer baggerwerken die het vaarprofiel van de rivier onderhouden zonder beschermde natuur te beschadigen. Er werd een baggerprogramma uitgewerkt voor de komende twintig jaar om de rivier vlot bevaarbaar te houden. In 2015 werd de uitvoering van dit duurzaam beheerplan aangevat.

15.4.3 Bescherming tegen overstromingen

De uitvoering van het *Sigmaplan* van de Vlaamse overheid voorziet in de bescherming tegen overstromingen uit de Schelde en haar zijrivieren, en loopt nog tot 2030 (zie ook **15.1 Beleidscontext**; *ScheldeMonitor* en website *VNSC*). Met onderzoeks- en monitoringsprogramma's zoals *OMES*, onderdeel van het grensoverschrijdende monitoringsprogramma *MONEOS*, volgen de Vlaamse waterbeheerders en wetenschappers de milieu-impact van menselijke activiteiten op in het Schelde-estuarium (*Maris en Meire 2017*). Ook dienen de EU-lidstaten sinds 2015 in het kader van de KRW (Richtlijn 2000/60/EG) overstromingsrisicobeheerplannen op stroomgebiedsniveau op te maken waarin speciale aandacht uitgaat naar de preventie van en de bescherming tegen overstromingen. Het overstromingsrisicobeheerplan voor de Schelde werd geïntegreerd in de *Stroomgebiedbeheerplannen voor Schelde en Maas 2016-2021* en het *Maatregelenprogramma bij Stroomgebiedbeheerplannen voor Schelde en Maas 2016-2021*. Binnen Vlaanderen coördineert de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (*CIW*) de procedures voor de opmaak van alle verplichte documenten voor de KRW en de Overstromingsrichtlijn. Verder draagt ook de *watertoets*, waarbij de overheid de impact van een toekomstig project op het watersysteem inschat, preventief bij tot het inperken van de schade bij overstromingen. Daarnaast kunnen op www.waterinfo.be de waterstanden in realtime worden geconsulteerd en kunnen op het *Klimaatportaal Vlaanderen* overstromingsgevoelige gebieden opgezocht worden (zie ook thema **Veiligheid tegen overstromingen**).

15.5 Evaluatie van het functioneren van het Schelde-estuarium

Om het functioneren van het Schelde-estuarium en de activiteiten die in het estuarium plaatsvinden te beoordelen, hebben Vlaanderen en Nederland besloten gezamenlijk een zesjaarlijkse evaluatie uit te voeren onder de koepel van de VNSC-werkgroep O&M, aanvullend op de toetsingen die wettelijk vereist zijn. Deze evaluatie maakt gebruik van de monitoringsresultaten van het geïntegreerde monitoringprogramma voor het Schelde-estuarium, die door verschillende instanties wordt uitgevoerd (bv. *Nederhoff 2016*, *Plancke et al. 2017*, *Van Ryckegem et al. 2017*). De rapportage richt zich op de evaluatie van de drie hoofdfuncties – ‘natuurlijkheid’, ‘veiligheid’ en ‘toegankelijkheid’ – onder de vorm van zeven communicatie-indicatoren voor een duurzaam beheer (tabel 2). In 2011 werd een evaluatiemethodiek opgesteld die omschrijft hoe elke indicator dient geëvalueerd te worden (*Holzhauser et al. 2011*). Deze methodiek betreft een dynamisch gegeven en werd in 2014 voor de eerste maal geactualiseerd door *Maris et al. (2014)*. Binnen de methodiek is elke indicator individueel onderbouwd volgens een piramidestructuur waarbinnen de relevante toetsparameters, rekenparameters en verklarende parameters zijn opgenomen. Om te kunnen evalueren wordt de uitgangssituatie op een eenduidige wijze vastgelegd, waarbij het jaar 2009 als referentiejaar wordt beschouwd (*Holzhauser et al. 2011*, *Maris et al. 2014*). *Depreiter et al. (2014)* beschrijft de uitgangssituatie (T2009) en de trendmatige ontwikkelingen van het Schelde-estuarium tot 2009. *Barneveld et al. (2018)* (T2015) evalueert de toestand van het Schelde-estuarium tussen 2010 en 2015 en zoekt waar mogelijk verklaringen voor de geobserveerde trends.

Voorafgaand aan de hierboven beschreven evaluatiemethodiek werd in het kader van de LTV-doelstellingen reeds een set indicatoren geselecteerd en afgestemd op het volledige grensoverschrijdende Schelde-estuarium, in overleg met wetenschappers en het beleidsniveau (zie *Indicatoren voor het Schelde-estuarium 2011* en *website ScheldeMonitor*).

Tabel 2. Een overzicht van de indicatoren die geselecteerd werden binnen de evaluatiemethodiek voor de evaluatie van de drie hoofdfuncties van het Schelde-estuarium (Bron: *ScheldeMonitor*).

Hoofdfunctie	Indicator
Veiligheid	Dynamiek waterbeweging
Toegankelijkheid	Bevaarbaarheid
	Waterkwaliteit
	Flora en Fauna
Natuurlijkheid	Ecologisch functioneren
	Leefomgeving
	Plaat-geulsysteem

Referentielijst wetgeving

Overzicht van de relevante wetgeving op internationaal en Europees niveau. Voor de geconsolideerde Europese regelgeving wordt doorverwezen naar [Eurlex](#).

Internationale overeenkomsten, verdragen, conventies, etc.		
Titel	Jaar afsluiting	Jaar inwerkingtreding
Kanaal Gent-Terneuzen Protocol Kanaal Gent-Terneuzen	1960 1985	
Schelde-Rijnverbinding	1963	1998
Verbetering vaarweg te Walsoorden	1970	
Overeenkomst inzake watergebieden van internationale betekenis, in het bijzonder als verblijfplaats voor watervogels	1971	1975
Verdrag van Charleville-Mézières	1994	
Verruiming vaargeul 48/43/38 voet	1995	
Ministersconferentie te Middelburg	1998	
Ministeriële Verklaring van Luik	2001	
MvO Kallo		2001
MvO Vlissingen (2002) (2 MvO)		2002 (2)
Scheldeverdrag	2002	
Verdrag van Gent	2002	
MvO Den Haag (2005)	2005	2005
Loodsgeldtarieven	2005	2008
Gemeenschappelijk nautisch beheer	2005	2008
Gemeenschappelijk beleid en beheer	2005	2008
Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium	2005	2008
Instelling Schelderaad	2014	

Europese wetgeving		
Titel	Jaar	Nummer
Richtlijn inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna (Habitatrichtlijn)	1992	43
Richtlijn tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid (Kaderrichtlijn Water)	2000	60
Richtlijn over beoordeling en beheer van overstromingsrisico's (Hoogwater- of Overstromingsrichtlijn)	2007	60
Richtlijn inzake het behoud van de vogelstand (Vogelrichtlijn)	2009	147