

Proeftuin Sediment Rijnmond

Brakwatergetijdennatuur in de Groene Poort

Barend de Jong | 2023





Dit is een uitgave van ARK Natuurontwikkeling in samenwerking met proeftuin sediment Rijnmond (www.proeftuinsediment.nl). Met dank aan: Laurens Baars, Esther Blom, Philip Drontmann, Ralf van Hal, Pim Neefjes, Kees Sloff en Peter van Veelen. Januari 2023.

1 Deze brochure

In de Rijn-Maasmonding loopt het project Proeftuin Sediment Rijnmond¹. Het project richt zich op kennisontwikkeling om baggerslib op een meer duurzame manier te benutten. In drie pilotgebieden experimenteert het consortium met het toepassen van baggerslib. Baggerslib is geen afval, maar een bouwstof voor realisatie van getijdennatuur en het opvullen van erosiekuilen.

Om te bepalen of de pilot zinvol is, is specifiek voor de locatie Groene Poort in het Scheur (figuur 1) behoefte aan kennis over het functioneren van het ecosysteem en de ecologische potentie van nieuwe brakwatergetijdennatuur. Dit is beknopt uitgewerkt in voorliggende brochure. Achterin de brochure is een literatuurlijst opgenomen voor degenen die nog meer willen weten.

¹ Zie proeftuinsediment.nl



Figuur 1. Pilotlocatie Groene Poort in het Scheur (foto: P. Drontmann).

2 Rijn-Maasdelta

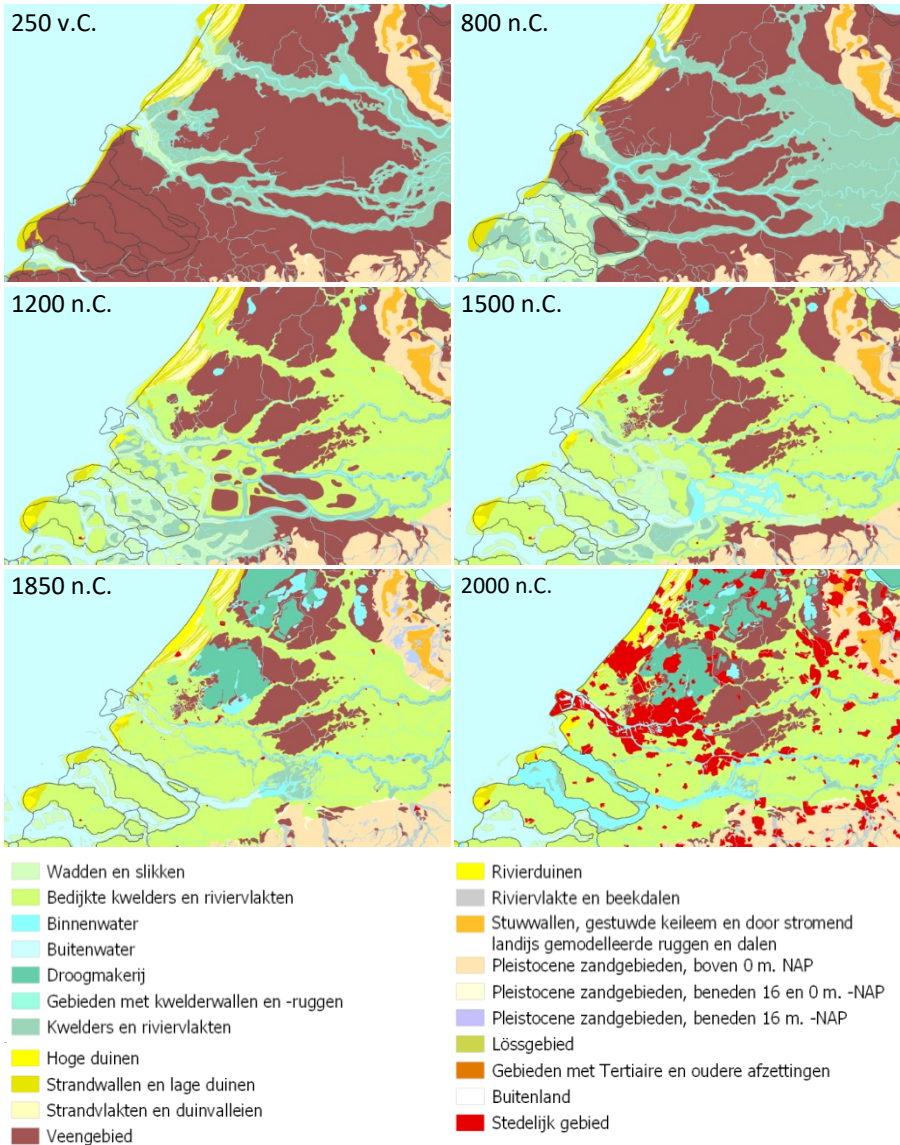
2.1 Stormachtige geschiedenis

De Rijn-Maasdelta (figuur 2) is een sterk dynamisch estuarium met invloed van zowel de rivieren als de zee met een dagelijks getij en wisselende zoutgehaltes. Oorspronkelijk was de getijslag verder landinwaarts te merken, maar de Deltawerken en stuwen en sluisen verhinderen dit nu. Dichter bij zee, in het Scheur en de Nieuwe Waterweg, is nog volop getijslag aanwezig.



Figuur 2. De Rijn-Maasmonding met alle riviertrajecten met nog enige mate van getijslag na aanleg van de Deltawerken en de sluisen en stuwen in de rivieren (de rode punten).

De Rijn-Maasdelta kent een stormachtige geschiedenis. De Rijn lag lange tijd een stuk noordelijker, ter hoogte van de huidige Oude Rijn (figuur 3). De Maas liep tot ver in de middeleeuwen als brede getijdenrivier langs Rotterdam richting de Noordzee. Na het ontstaan van de Biesbosch door de Elisabethsvloed in 1421 nam de afvoer via de noordzijde van de delta (ook wel Noordrand genoemd) af ten gunste van de afvoer via het Haringvliet en Hollands Diep (zuidrand). Het zeegat bij Hoek van Holland zandde daardoor echter aan. Als oplossing voor de scheepvaart groef men in het verlengde van het Scheur de Nieuwe Waterweg. Deze was in 1872 gereed (zie Van de Ven (2008) voor een uitgebreide historische beschrijving).



Figuur 3. Paleografische kaarten van 250 v.C. tot 2000 n.C. (Vos et al., 2018).

Het idee van de ontwerper Pieter Caland was dat de rivier een smalle doorgraving door de duinen verder zelf op diepte zou brengen en houden. Dit bleek echter niet het geval te zijn en tot op de dag van vandaag wordt er gebaggerd om de steeds maar groter wordende schepen ruimte te geven. Tussen 2000 en 2019 werd er jaarlijks genoeg sediment gebaggerd om voetbalstadion De Kuip tot de rand toe te vullen. In de toekomst wordt dat mogelijk alleen maar meer door klimaatverandering en nog grotere en dieper liggende schepen (Cox et al., 2021a).

Door de aanleg van de Deltawerken keerde de rivierafvoer weer deels terug naar de Noordrand. Het Haringvliet en Hollandsdiep aan de zuidrand veranderden echter in zoetwatermeren met een getijslag van nog maar een fractie van wat het ooit was (ca. 40 cm t.o.v. 170 cm). De tussenliggende riviertrajecten Oude Maas, Spui en Dordtse Kil krijgen nu zoveel water te verstouwen, dat erosie optreedt en er diepe erosiekuilen ontstaan. De Noordrand is nog de laatste, open verbinding van de Rijn en de Maas met de Noordzee. De getijden- en zoutdynamiek die passen bij een estuarium zijn daar nog volop aanwezig, maar de ruimte voor getijdennatuur is op een aantal snippers na verdwenen. Een zo'n snippet is de Groene Poort waar tegen de dijk een smalle strook met zandige slikken ligt, ingeklemd tussen dammen en een met zet- en stortsteen beklede oever.

2.2 Sterke afname riviernatuur

Vanaf de vroege middeleeuwen nam de menselijke invloed hand over hand toe door dijkaanleg, afdamming van riviertjes (Rotte, Schie, De Vlaarding), inpoldering van schorren en eilanden, verstedelijking, havenuitbreiding, verdieping van de vaargeul, intensivering van de scheepvaart en grootschalige oeververdediging met stort- en zetsteen. In de 18^e eeuw zien we op de historische kaart (figuur 4) nog een groene getijdenrivier met duinen, slikken en schorren met een oeverbreedte van honderden meters tot meer dan een kilometer, afgewisseld met kreken. In de rivier lagen platen, eilanden en killen (nevengoulen met getij).



Figuur 4. De historische ontwikkeling van de Noordrand. Bron: Historische kaart 1738-1744 van Melchior Bolstra (boven); Militaire Kaart 1850 (midden); topografische kaart 2020 (onder).

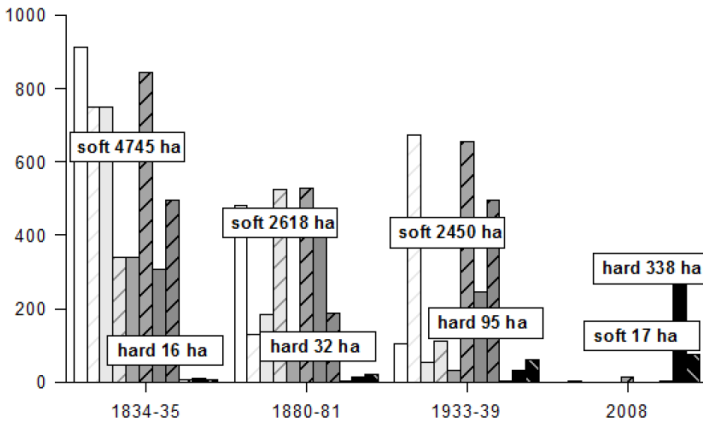
Nabij de zeemonding had de rivier inclusief de overstroombare oevers een breedte van ruim 4,5 km. In de afgelopen twee eeuwen is echter vrijwel het gehele areaal aan estuariene natuur verdwenen. Paalvast (2014) berekende dat er tussen 1835 en 2008 in de Noordrand afgerond 99% aan zacht substraat is omgevormd (figuur 5). Dat geldt ook voor het Scheur en de Nieuwe Waterweg. De havenbekkens en kanalen vergroten daarnaast de zogenaamde komberging waardoor er bij vloed meer zeewater naar binnen stroomt. Dit heeft effect op de zoutindringing, het debiet (x 5, inclusief effect Deltawerken) en de getijslag (+ ca. 30 cm; nu 170 cm). Ten slotte is voor de scheepvaart de diepte in de monding van de Nieuwe Waterweg en het Scheur verdubbeld (nu ca. 16,4 m) en is de breedte verbreed (tabel 1). De totale breedte van de zeemonding bij de Maasmond is met nog 1 km echter flink smaller (figuur 4).

Het havengebied is nu een van de meest versteende riviertrajecten van Nederland. De kenmerkende flora en fauna is verdwenen. Denk aan slikken, schorren en duinen met kenmerkende vegetatiezones (zoet tot zout), zeehond, bever, Noordse woelmuis, steltlopers, moerasvogels, veel insecten, etcetera. Voor trekvogels vervullen estuaria een belangrijke rol als 'oplaadstation' waardoor ze ook internationaal van groot belang zijn. Die rol is de Noordrand kwijtgeraakt. Voor vis speelt de Noordrand opvallend genoeg nog wel een belangrijke rol (zie verder).

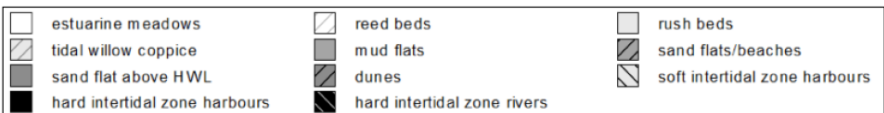
Tabel 1. Morfologische en hydrologische veranderingen van het Scheur en de Nieuwe Waterweg (Paalvast, 2014)

year	1874	1908	1956	1963	1971
average width m	141	375	375	410	410
average depth m	7.7	7	10.8	11.8	15.8
wet cross section m ²	1089	2626	4048	4846	6478
river discharge m ³ s ⁻¹	358	649	738	895	1550
flood volume 10 ⁶ m ³	25	47	69	83	94
maximum ebb velocity m s ⁻¹	1.61	1.24	1.2	1.21	1.02

Noordrand



Scheur/Nieuwe Waterweg



Figuur 5. Historische ontwikkeling van ecotopen in de hele Noordrand (Nieuwe Waterweg, Scheur, Nieuwe Maas en verschillende havenkanalen; boven) en het Scheur/Nieuwe Waterweg (beneden)(Paalvast, 2014).

3 Estuariene natuur

3.1 Kenmerkende fysiotopen

Een estuarium is globaal in drie zones op te delen:

1. Zoetwatergetijdenrivier;
2. Overgangszone van zoet naar zout met daarin de Groene Poort;
3. Kustzone.

Komend vanaf de rivier neemt de invloed van de zee toe. Dat is te zien aan de getijslag, de stroming die twee keer per dag van richting verandert en het zoutgehalte. Ook kenmerkend voor een estuarium is dat richting zee de breedte/diepte verhouding toeneemt waardoor de rivier steeds breder wordt. In het samenspel van rivierafvoer, getij, stroming en golfslag treedt aan- en afvoer op van sediment en ontstaan door erosie en sedimentatie kenmerkende fysiotopen. Dat zijn bijvoorbeeld slikken, schorren en kreken (figuur 6). De benaming van fysiotopen in het getijdengebied leidt soms tot verwarring, omdat deze streekgebonden is (zie kader).

Kader: Slikken, schorren en gorzen versus wadden en kwelders

In Zuid-Holland, Noord-Brabant en Zeeland gebruikt men voor oeveraanwassen de benaming slikken, schorren en gorzen. **Slikken** zijn de zones tussen gemiddeld hoog en laagwater (GHW, GLW), ook wel het intergetijdengebied genoemd. **Schorren** liggen daarboven (ezelsbrug: als je een droge keel hebt, ben je schor) en overstromen dus niet dagelijks. Zodra ze begroeid raken, spreekt men ook van **gorzen**. Dat kan dus zowel een slik als schor zijn. Men spreekt wel van biezen-gors, rietgors en grasgors. In het noorden van Nederland spreekt men analoog aan slikken en schorren over **wadden** en **kwelders**. Die termen zijn in de Rijn-Maas-Scheldedelta niet in gebruik.

3.2 Zoet-zout overgang

Kenmerkend voor estuaria is de zoet-zoutovergang van rivier naar zee. In de Groene Poort varieert het zoutgehalte bij gemiddeld getij tussen 1.500-10.000 mg Cl/l, afhankelijk van de rivierafvoer (figuur 8). De overgang van zoet naar zout start halverwege de Nieuwe Maas bij Vlaardingen, maar

Proces			Fysiotop getijdenrivier			Proces			Fysiotop getijdenrivier		
<i>Erosie</i>						<i>Sedimentatie</i>					
↓	Bedding- erosie	<i>getijdengeul</i>	↑	Opwas	<i>plaat kil</i>						
←	Oevererosie	<i>klif</i>	⇒	Aanwas	<i>slik strand</i>						
← ↓	Oever- versnijding	<i>kreek wiel</i>	↑	Oeverwal- vorming	<i>oeverwal</i>						
← ↓	Meanderbocht- afsnijding		↑	Opslibbing	<i>gors</i>						
			↑	Dichtslibbing	<i>verlaten kil</i>						
			↑	Verzanding							
			↑ ⇒	Verstuiving	<i>rivierduin</i>						

Erosieprocessen:

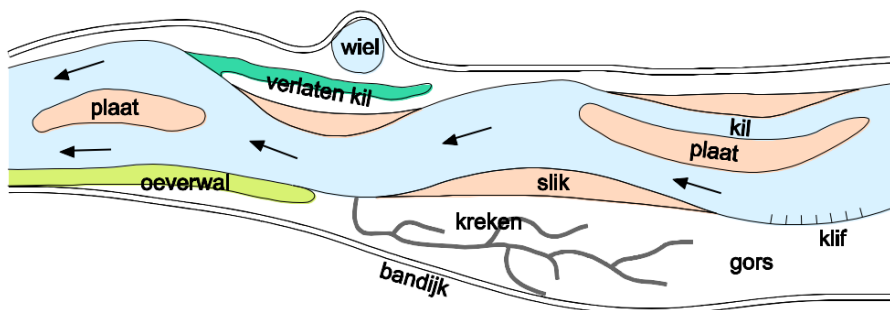
↓ = verticale insnijding

← = laterale erosie

Sedimentatieprocessen:

↑ = verticale accretie

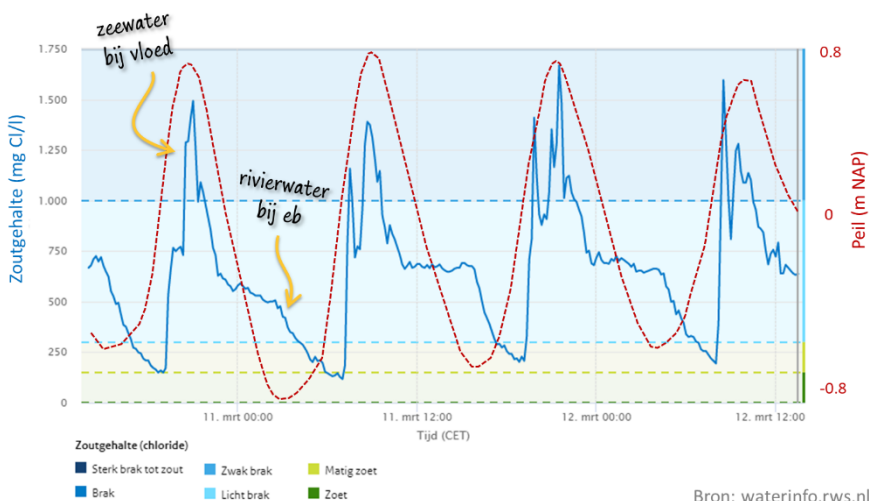
⇒ = laterale accretie



Figuur 6. Kenmerkende fysiotopen in een getijdenrivier met bijbehorende processen (Middelkoop et al., 2003).

verplaatst zich stroomop- of stroomafwaarts afhankelijk van de rivierafvoer en eb- en vloedstanden op zee. Bij vloed dringt zout water het estuarium in en bij eb spoelt de rivier dit deels weer weg (zie ter illustratie figuur 7). Bij lage rivierafvoeren en hoge zeestanden kan de zoutwatertong echter ver landinwaarts doorringen, tot in de Hollandse IJssel en de Lek toe. Het zoutgehalte kent dus een dagelijkse, maar ook een seizoensmatige fluctuatie.

Om het nog complexer te maken, is er ook nog een dichtheidsverschil tussen zoet en zout water waardoor de zoutgehalten nabij de bodem doorgaans hoger zijn dan bovenin de waterkolom. Dit is goed bekend bij sportvissers. Op bepaalde plekken kan zowel zoetwatervis als mariene vis gevangen worden, afhankelijk van de diepte waarop men vist. Ook Rijkswaterstaat maakt handig gebruik van deze eigenschap van zout water. Door in het verleden de waterbodem trapsgewijs uit te baggeren, de zogenaamde trapjeslijn, ontstaan drempels die de intrek van de zoutwatertong langs de bodem afremmen.



Figuur 7. Zoutgehalten bij eb- en vloed ter hoogte van de Lekhaven (stroomopwaarts van de Groene Poort en dus wat zoeter) voor een aantal dagen in maart 2022.



Figuur 8. Het zoutgehalte in de Rijn-Maasmonding bij gemiddeld getij en relatief hoge afvoer (5000-6000m³/s; boven) en lage afvoer (1100-1200 m³/s; onder) van de Rijn bij Lobith (Middelkoop et al., 2003).

Er bestaan verschillen definities over wat men zoet, brak of zout water noemt. Ecologen gebruiken graag een indeling die is gebaseerd op effecten van zout op macrofauna (met het blote oog zichtbare ongewervelde soorten zoals schelpdieren, kreeften en wormen), zie figuur 9. De soortensamenstelling verandert over het gehele traject van zoet tot zout, omdat niet alle soorten even goed tegen zout dan wel zoet water kunnen.

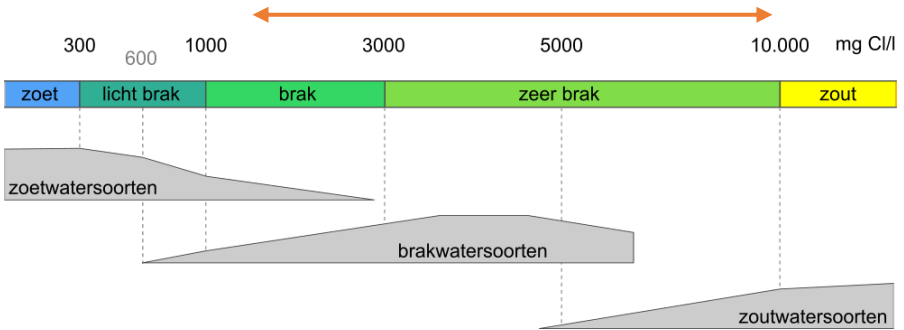
De Groene Poort is duidelijk brak tot zeer brak. Er is maar een beperkt aantal soorten wat bestand is tegen deze specifieke zoutgehaltes. Zeker als de zoutgehaltes ook nog eens sterk wisselen. Een vis kan wegzwemmen en een schelpdier kan tijdelijk de schelp sluiten, maar minder mobiele soorten kunnen het niet overleven. Kortom de biodiversiteit van macrofauna is niet hoog, maar bevat wel unieke soorten.

3.3 Kenmerkende vegetaties

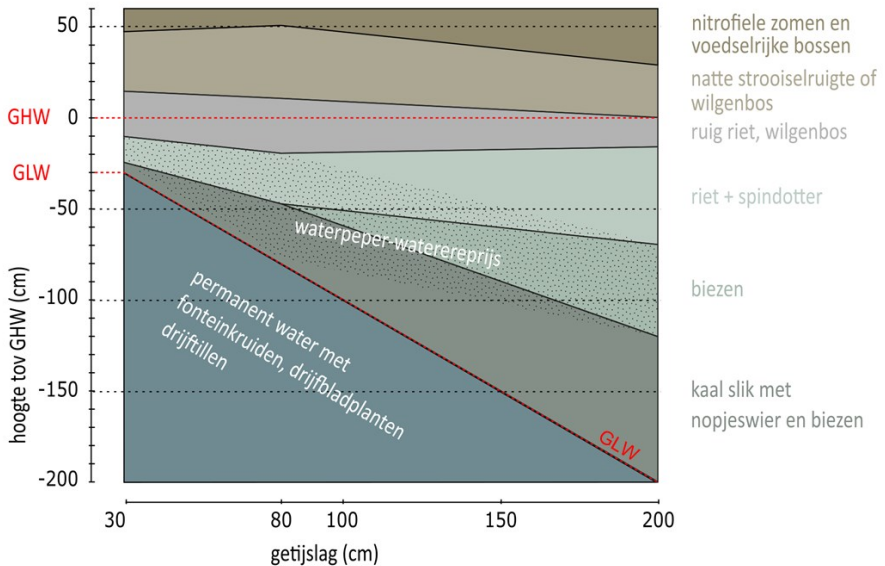
Er bestaat een directe wisselwerking tussen de hierboven beschreven fysiotopten en getijdennatuur in de vorm van water- en oeverplanten. Slikken raken begroeid waarna de begroeiing zelf een belangrijke rol speelt bij de verdere vorming van het getijdenlandschap. Naast golfslag, stroming en beheer (maaien, begrazen) hangt de vegetatieontwikkeling ook sterk af van de getijslag en de saliniteit (zoutgehalte). Dat is hieronder verder uitgewerkt.

3.3.1 De sturende rol van getijslag

Figuur 10 toont het effect van de getijslag op vegetatiezones in het zoetwatergetijdengebied. Komend van open water raakt de flauw oplopende oever (1:10-20) eerst begroeid door pioniersoorten (nopjeswier, verschillende biezen), gevolgd door riet en strooiselruigte of wilgenbos. Bij een toenemende getijslag worden deze vegetatiezones uit elkaar getrokken en is er ruimte voor meer soorten en dus biodiversiteit. Zo kunnen biezen vanaf een getijslag van 80 cm of meer lager in de oever groeien dan riet waardoor ze aan de concurrentie met het hoge riet kunnen ontsnappen. Ies Zonneveld (1960), de Biesbosch-professor, noemde dat het 'duikereffect'.



Figuur 9. Indeling van wateren op basis van zoutgehalten en veranderingen in macrofaunasamenstellingen (Van Riel & Verdonschot, 2020). De oranje pijl geeft het bereik van het zoutgehalte weer voor de Groene Poort uit Figuur 8.



Figuur 10. Vegetatiezones in het zoetwatergetijdengebied ten opzichte van gemiddeld hoogwater (GHW) in relatie tot getijslag (De Jong e.a., 2022). In de Groene Poort is een getijslag aanwezig van ca. 170 cm.

De sturende rol van saliniteit

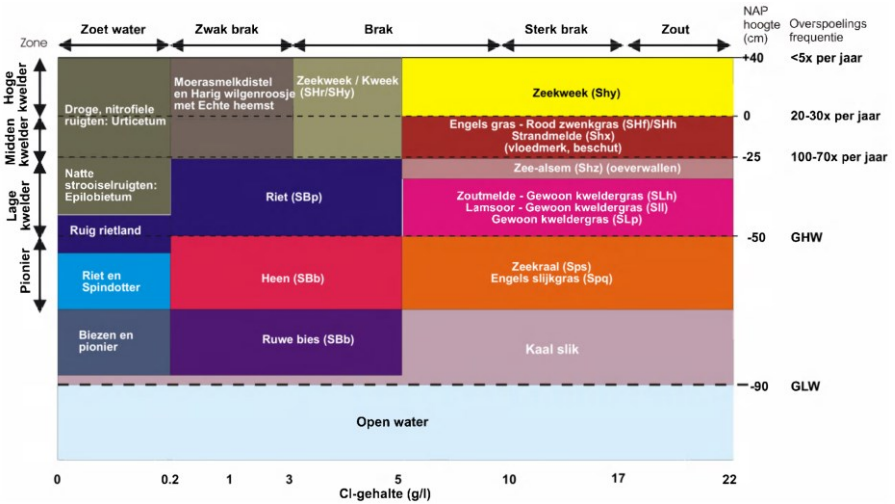
Figuur 11 toont het effect van de saliniteit op de vegetatietypen van getijdenwateren. In brak water kunnen tot een chloridegehalte van ca. 5 g Cl/l soorten als riet, biezen en andere zouttolerante soorten als heemst en echt lepelblad nog voorkomen. Bij hogere gehalten komen soorten voor van mariene wateren zoals zeekraal en lamsoor. Uit monitoring (Paalvast & Limpens, 1998) blijkt dat de soorten van mariene wateren in de Groene Poort niet voorkomen. Blijkbaar is het water daarvoor gemiddeld genomen niet zout genoeg. Dat geldt overigens ook voor zeewier, mossel- en oesterbanken en zeegras (Paalvast, 2017). Brakwatersoorten (2^e kolom in de figuur met riet en heen) zijn dus wel aanwezig.

De vestiging van vegetatie

Zonneveld (1960) beschrijft dat voor begroeiing van zandige aan- en opwassen in het zoetwatergetijdengebied deze altijd wat slibhoudend moeten worden. Dat fijne sediment zorgt ervoor dat het zand minder in beweging is en zaden of aangespoelde plantendelen zich kunnen vestigen en zich kunnen handhaven. Hij kent daarbij een belangrijke rol toe aan hydrologisch rustige periodes. Dat biedt blijkbaar een window of opportunity voor aanslibbing en vestiging van pioniers zoals biezen (deze kiemen in tegenstelling tot riet ook onder water).

Een andere manier waarop vegetatie zich kan vestigen, is alleen mogelijk bij voldoende aanvoer van zand en bij voldoende getijslag. Er kunnen dan hoge zandruggen ontstaan, zelfs tot boven GHW. Deze zijn daardoor bereikbaar voor oeverplanten (wilg, riet, etc.), dus zonder dat het eerst slibrijker hoeft te worden.

Verderop zal blijken dat beide vestigingswijzen in het Scheur vrijwel niet meer plaatsvinden.



Figuur 11. Vegetatietypen in getijdenwateren in relatie tot hydrologie en zoutgehalte voor het Lauwersmeer in een onbeheerder situatie (Van de Rijt & Esselink, 2006).

3.4 Overige natuur

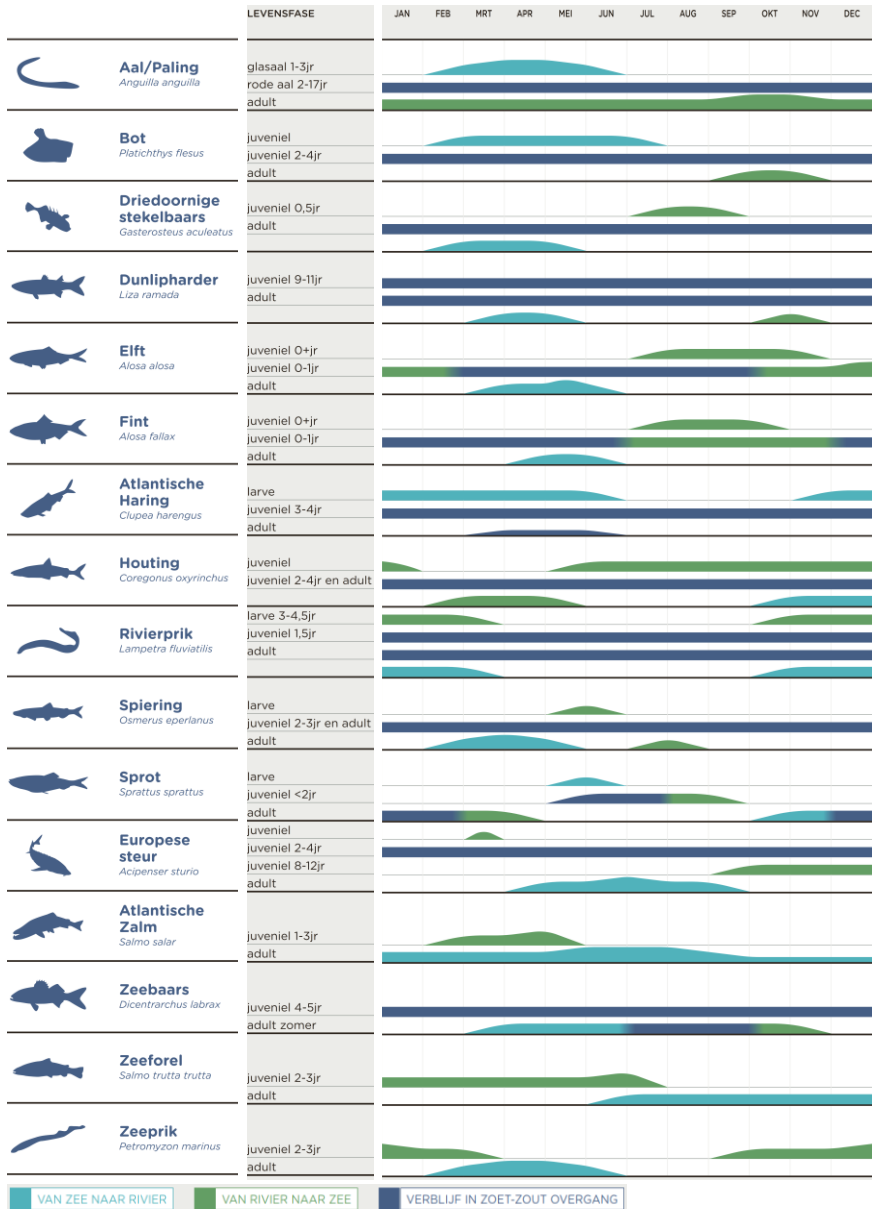
In verband met het karakter van de pilot in de Groene Poort is hierboven vooral aandacht besteed aan de vegetatie, maar uiteraard zijn brakke getijdenwateren, mits voldoende ontwikkeld, ook een belangrijk leefgebied voor insecten, macrofauna, vissen en vogels en in minder mate ook voor zoogdieren en amfibieën. We lichten de belangrijkste soortgroepen eruit.

Vissen

De Rijn-Maasmonding is een van de gebieden van Nederland met de hoogste en ook meest dynamische visbiodiversiteit. Dat heeft er alles mee te maken dat de overgangszone van rivier naar zee aan veel visgildes ruimte biedt, maar dat die ruimte tegelijk ook meebeweegt met de wisselende zoutgehaltenes en de levenscyclus van de soorten.

De Nieuwe Waterweg is de laatste open vismigratieroute tussen de Noordzee en het internationale stroomgebied van de Rijn en Maas. In het voorjaar en de vroege zomer is de trekbeweging van een heel aantal soorten stroomopwaarts (figuur 12). Zo trekken stekelbaars, elft, fint, steur en spiering de rivier op om te paaien. In het najaar komen de juvenielen weer terug waarbij heel wat soorten voor korte of lange tijd in het estuarium verblijven en er opgroeien. Andere soorten zoals paling, bot, zeebaars en haring komen als jonge vis uit zee en groeien in het estuarium op of trekken verder stroomopwaarts. Het estuarium heeft dus een belangrijke kraamkamerfunctie.

Naast trekvis, mariene en estuariene vis trekken ook zoetwatervissen zoals snoekbaars, brasem en blankvoorn stroomafwaarts om er te foerageren of te overwinteren in diepe havenbekkens. Het heersende zoutgehalte is daarbij sturend voor hun verspreiding.



Figuur 12. Vismigratiekalender (Reeze et al., 2022).

Overigens is de kennis van de visstand in de Noordrand nog relatief beperkt. Het is namelijk niet eenvoudig om zo'n dynamisch visbestand goed te onderzoeken (Kruitwagen & Van Deelen, 2019). In de pilot zou onderzocht kunnen worden welke vissen er baat hebben bij nieuwe brakwatergetijdennatuur en welke inrichting daarop van invloed is.

Vogels

Vogels verdienen in dit verhaal zeker een plek. Als verbindende schakel op de Oost-Atlantische vogelmigratieroute is de Rijn-Maasmonding samen met de Voordelta een onmisbare foerageer-, rust- en broedplaats voor kustvogels en watervogels die heen en weer trekken tussen hun overwinteringsgebied, opgroeigebied en broedgebied. Het estuarium met het Haringvliet en Hollands Diep is een van de essentiële schakels in een keten aan kustwetlands langs de Oost-Atlantische vogelmigratieroute. De Noordrand speelt daarin door het enorme verlies aan getijdennatuur nog maar een zeer kleine rol.

Nieuwe getijdennatuur is echter zeer in trek. Dat blijkt uit de ervaring met de getijdengebieden die in afgelopen decennia in de Rijn-Maasmonding zijn aangelegd. In vrijwel alle gebieden zijn er direct na aanleg grote aantallen vogels aan te treffen door het aanwezige voedsel en de relatieve rust, automatisch gevolgd door vogelspottende recreanten.

Macrofauna

Een belangrijke soortgroep is die van de macrofauna. Dit zijn met het blote oog zichtbare ongewervelde soorten waaronder schelpdieren, krabben, kreeften, wormen, insectenlarven, etcetera. Ze zijn onmisbaar, omdat zij samen met plankton de basis vormen van het voedselweb. Ze zijn het stapelvoedsel voor macrofauna zelf en voor vissen en vogels.

Zoals al beschreven, zijn er nog maar weinig luwe zones met zacht substraat en vegetatie aanwezig. Daarnaast is het brakwatergetijdengebied door de wisselende zoutgehalten voor deze soortgroep al een moeilijke omgeving. Daar komt nog bij dat het water vaak troebel is door slib en het uitvlokken van stoffen in de mengzone tussen rivier- en

zeewater. De laatste stoffen zijn vaak ook nog slecht verteerbaar. Hierdoor is zowel de biodiversiteit als biomassa van macrofauna in de brakwaterzone lager dan in bijvoorbeeld de kustzone. Bodemdieren die leven van het organisch materiaal wat op en in de bodem voorkomt, domineren de biomassa in het brakke getijdengebied. Daartoe behoren bijvoorbeeld de zeeduizendpoot, het slijkgarnaaltje en gewone aasgarnaal.

Ook voor deze soortgroep geldt dat de kennis over hun voorkomen in het Scheur en over de potentie van nieuwe natuur beperkt is. Monitoring van deze soortgroep in de pilot zou daarom zinvol kunnen zijn. Temeer daar er een belangrijk positief effect te verwachten is van meer slikken, luwte én het inbrengen van slib wat voor deze soortgroep als voedsel dient en wat nu in de zandige, dynamische oevers niet bezinkt.



Figuur 13. Impressie van de Groene Poort bij uitbreiding van slikken en schorren (Illustratie: Jeroen Helmer, ARK Natuurontwikkeling).

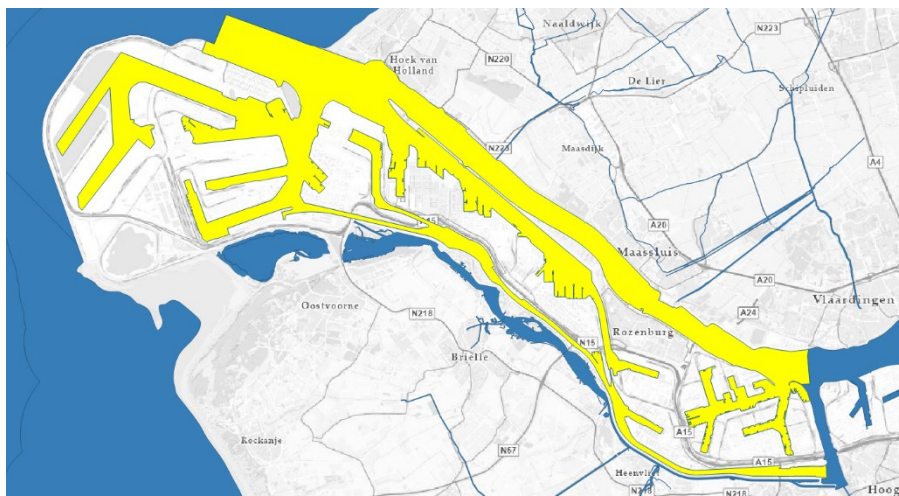
4 Knelpunten waterkwaliteit

4.1 KRW-beoordeling

Rijkswaterstaat heeft de Nieuwe Waterweg samen met het Scheur en de havenbekkens en havenkanalen aangewezen als zogenaamd KRW-waterlichaam (figuur 14) van het KRW-type O2b - Estuarium met matig getijverschil met scheepvaart. De Europese Kaderrichtlijn Water verplicht Nederland om de waterkwaliteit van haar wateren op orde te brengen en te houden. De Nieuwe Waterweg is daarnaast nog onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland. Ze is geen onderdeel van een Natura 2000-gebied.

Voor de beoordeling van de waterkwaliteit kijkt men naar zowel stoffen als ecologie. Uit monitoring blijkt dat de waterkwaliteit te wensen overlaat. Voor chemie scoort het waterlichaam slecht en voor ecologie matig. Ontwikkeling van natuur met schoon baggerslib zal vooral de ecologische kwaliteit versterken. Daar ligt in dit hoofdstuk de focus op. De stoffen komen namelijk van bovenstreams, zelfs uit het buitenland, en de oplossing daarvoor ligt niet in pilotgebied Groene Poort.

De norm voor de biologische kwaliteit is de zogenaamde GEP, het Goed Ecologisch Potentieel (figuur 15). Voor een natuurlijk, onverstoorde water ligt de score op 1, maar omdat hier sprake is van een kunstmatig water is het toegestaan de doelen bij te stellen. Het watersysteem is zo fundamenteel veranderd, dat het niet meer vergeleken kan worden met een natuurlijk estuarium. Daarom is het GEP aangepast aan de reële ontwikkelkansen (Reitsma et al., 2019). Rijkswaterstaat neemt maatregelen om de knelpunten op te lossen. Zij legt bijvoorbeeld de komende jaren nog een aantal kilometer natuurvriendelijke oevers aan om zo te voldoen aan de opgave voor 2027 van in totaal zes kilometer aan natuurvriendelijke oevers in de Nieuwe Waterweg. Daarvan komt een groot deel in de Groene Poort te liggen.



Figuur 14. Begrenzing van KRW-waterlichaam Nieuwe Waterweg (geel).

Biologie	GEP	Toestand			Doel-bereik 2027
		2009	2015	2021	
Macrofauna (EKR)	≥ 0,50	X			vrijwel zeker
Overige waterflora (EKR)	≥ 0,05		X		vrijwel zeker
Vis (EKR)	≥ 0,50	X			redelijk zeker
Fytoplankton (EKR)	≥ 0,60	X			vrijwel zeker

	Groen	Goed
	Geel	Matig
	Oranje	Ontoereikend
	Rood	Slecht

Figuur 15. De biologische toestand van KRW-waterlichaam Nieuwe Waterweg (IenW, 2022).

4.2 Knelpunten

Het niet behalen van de (naar beneden bijgestelde) KRW-doelen heeft verschillende redenen. De belangrijkste zijn hieronder uitgewerkt.

Een groot tekort aan slikken en schorren

Het belangrijkste knelpunt voor ecologie was al op te maken uit de historische ontwikkeling van het gebied met de sterke afname van het areaal aan riviernatuur (par. 2.2): het ontbreekt aan brede zones met slikken en schorren met een evenwichtige vegetatiezonering. Dat werkt door in het hele ecosysteem. Zo is er minder macrofauna wat weer als voeding dient voor vis en samen zijn ze weer belangrijk voor veel vogels.

Uit historisch onderzoek blijkt dat een gezond estuarium in de Rijn-Maasmonding voor ca. 5% van het totale waterareaal bestond uit schorren. In de KRW-beoordeling wordt dat gehanteerd als natuurlijke referentie voor waterlichaam Nieuwe Waterweg. Bij de ontwikkeling van getijdennatuur wordt daarnaast geadviseerd om te werken in eenheden van minimaal 30 ha groot (Wolters et al., 2004) met variatie van droog naar nat, van kaal en ondiep water (1,5 m) tot hoge en begroeide zones. Diversiteit in ecotopen is belangrijk voor de biodiversiteit en dat vraagt om ruimte.

Te kleine breedte/diepte-verhouding

De huidige breedte/diepte-verhouding past niet meer bij het natuurlijke riviersysteem. De rivier is te smal en de diepte te groot. De vaargeul zandt met gemiddeld 10-15 cm per jaar aan en moet gebaggerd worden (Cox et al., 2021b). Daarnaast is er onvoldoende zandaanvoer naar de oevers voor de vorming van platen, slikken en schorren (Middelkoop e.a., 2003), met uitzondering van enkele locaties in luwe delen van de oever of tussen kribben, zoals bij Landtong Rozenburg of Gors van de Lickebaert.

Versteende oevers

Alle oevers zijn versterkt met zet- of stortsteen of bestaan uit kademuren. In zout water kunnen deze rijk begroeid raken met soortgroepen als

schelpdieren, wieren en anemonen met garnalen, kreeftjes, slakken, etcetera, maar er bestaat geen tegenhanger van zo'n rifgemeenschap in zoet tot brak water (Paalvast, 2017). Vissen en andere mobiele soorten kunnen de holtes tussen stortstenen wel benutten, maar verder heeft de verstening dus vooral nadelen voor de ecologische kwaliteit.

Veel en grote schepen

Slib is belangrijk voor het vastleggen van het grovere sediment en dient als voeding voor het bodemleven. De getijslag is voldoende om slib op slikken af te zetten, maar daar waar in het Scheur nog slikken tot ontwikkeling komen, in luwe zones tussen kribben, is veelal de dynamiek door de scheepvaart te groot. Door golven en stroming bezinkt het slib niet en de slikken blijven zandig. Dit steeds heen en weer schuivende zand is ongeschikt als vestigings- en leefklimaat voor vegetatie en macrofauna.



Figuur 16. Er varen veel en grote schepen in het Scheur (Illustratie: Jeroen Helmer, ARK Natuurontwikkeling).

5 Kansen voor natuur met schoon baggerslib

In deze brochure is de kenmerkende natuur beschreven van het brakwatergetijdengebied van het Scheur. Duidelijk is dat deze natuur en de open verbinding met de Noordzee uniek is in Nederland, maar dat de natuur tegelijk ook een flinke boost kan gebruiken. De inzet van schoon baggerslib kan daaraan bijdragen. In de slibproef zal onderzocht worden hoe zand en slib hier optimaal voor zijn in te zetten.

In het Smart Rivers-gedachtengoed² dienen natuurherstelmaatregelen allereerst te passen bij het DNA van de rivier (Peters et al., 2021). Als de randvoorwaarden voor een goed functionerend riviersysteem aanwezig zijn, volgt de natuur daarna min of meer vanzelf. Concreet voor het Scheur is duidelijk dat de getijslag en zoet-zoutovergang nog volop aanwezig zijn, maar dat het natuurlijke riviersysteem sterk is verstoord. Voor een duurzaam riviersysteem en natuurherstel moet wellicht de rivierbodem omhoog en dient er een flink areaal aan krekens, slikken en schorren met bijbehorende vegetatie ontwikkeld te worden door bijvoorbeeld de rivier te verbreden of havenbekkens (deels) om te vormen tot getijdennatuur.

Vanwege de ligging in een sterk versteend havengebied is verondieping en rivierverruiming niet eenvoudig. Dit vraagt om een langetermijnvisie op de havenontwikkeling en het riviersysteem waarbij zaken als klimaatverandering, zoetwatervoorziening, energietransitie, etcetera integraal meegenomen dienen te worden. Zie ter inspiratie de studie 'De Rijnmond als estuarium' (figuur 13; Meyer et al., 2022). Tot die tijd kunnen meer technische natuurbouw-maatregelen kansen bieden voor getijdennatuur. De pilot in de Groene Poort is daar een voorbeeld van. Door het verondiepen van de rivieroever tussen damwanden of stortsteendammen met schoon baggerslib ontstaat een nieuw leefgebied voor waterflora en -fauna. Als de pilot succesvol blijkt, kan deze uitgerold worden over een groter gebied.

² www.smartrivers.nl



Figuur 17. De Rijnmond als estuarium (Meyer et al., 2022).

6 Meer weten?

- Bolstra M. (1749). Kaart van de Beneden rivier de Maas en de Merwede, van de Noord Zee tot Gorinchem : de vyf blaaden van de Maas en Merwede in een generale kaart door M. Bolstra. Universiteitsbibliotheek Utrecht. KAART: Moll 152 (Dk41-13).
- Cox J.R., F.E. Dunn, J.H. Nienhuis, M. van der Perk, M.G. Kleinhans (2021a). Climate change and human influences on sediment fluxes and the sediment budget of an urban delta: the example of the lower Rhine–Meuse delta distributary network. *Anthropocene Coasts* 4: 251–280.
- Cox, J.R., Y. Huismans, S.M. Knaake, J.R.F.W. Leuven, N.E. Vellinga, M. van der Vegt et al. (2021b). Anthropogenic effects on the contemporary sediment budget of the lower Rhine–Meuse Delta channel network. *Earth's Future*, 9, e2020EF001869.
- De Jong B., A. van Winden, B. Peters, B. Overkamp (2022). Poster de Nieuwe Maas. Eigenzinnige getijdenrivier in verstedelijkt gebied. *Smart Rivers*. Versie 7-9-2022.
- IenW (2022). KRW-Factsheet oppervlaktewater. Min. van IenW.
- Kater E., B. Makaske, G. Maas (2012). Morfodynamiek langs de grote rivieren. Inventarisatie van processen en evaluatie van maatregelen. Uitgave van het Bosschap.
- Kruitwagen G., E.E. van Deelen (2019) Monitoringsonderzoek vis haven van Rotterdam. Eindrapportage. Havenbedrijf Rotterdam.
- Meyer H., E. Blom, B. de Jong, J. Hugtenburg, L. Keip (2022). De Rijnmonding als estuarium. Pleidooi voor een onderzoek naar de mogelijkheid en effecten van een natuurlijke ‘verondieping’ van Nieuwe Waterweg en Nieuwe Maas. Voortgangsrapportage februari 2022.
- Middelkoop H., E. Stouthamer, M.M. Schoor, H.P. Wolfert, G.J. Maas (2003). Kansrijkdom voor rivierecotopen vanuit historisch-geomorfologisch perspectief. Rijntakken – Maas - Benedenrivieren. NCR Publication 21-2003. november 2003.
- Paalvast P., J. Limpens (1998). Nieuwe Waterweg. Flora-inventarisatie oevers. Ecoconsult iov RIKZ.
- Paalvast (2017). Natuurkansenkaarten hardsubstraat Rotterdams havengebied. Ecoconsult iov Havenbedrijf Rotterdam. Rapport nr. 201701.

- Peters B., M. van Buuren, K. van den Herik, M. Daalder, B. Tempels, J. Rijke, B. Pedroli (2021). The Smart Rivers approach: Spatial quality in flood protection and floodplain restoration projects based on river DNA. WIREs Water. 2021; 8:e1511.
- Platform Rivierkennis van Rijkswaterstaat (2019). Het verhaal van de Rijn-Maasmonding.
- Reeze B., M. Kroes, W. van Emmerik, J. Quak (2018) Vismigratiekalender Haringvliet. Ark Natuurontwikkeling, Natuurmonumenten, Sportvisserij Nederland, WWF.
- Reitsma, J.M., J. Zwerver, W.M. Liefveld, 2019. Onderbouwing kwelderareaal O2b wateren. Waterlichamen: Noordzeekanaal, Nieuwe Waterweg, Nieuwe Maas, Haringvliet-West. Bureau Waardenburg Rapportnr.19-276. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Van Riel M.C., R.C.M. Verdonschot (2020). Effecten van zoutgehalte op macrofauna. Kennisimpuls Waterkwaliteit. KIWK 2020-43.
- Van de Rijt C. (2001). De aanpassing van het model EMOE aan de vegetatie van de Biesbosch. Analyse van de vegetatie in relatie tot zoutgehalte, beheer, hoogteligging en bodem.
- Van de Rijt C., P. Esselink (2006). Toepassing van het vegetatiemodel EMOE voor de introductie van een gedempt getij in de Lauwersmeer. Hansson ecodata en Koeman en Bijkerk bv iov RIKZ.
- Van de Ven G.P. (2008). De Nieuwe Waterweg en het Noordzeekanaal. Een waagstuk. Onderzoek in opdracht van de Deltacommissie
- Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts en J. Bazelmans (2018). Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu, Amsterdam (Prometheus).
- Wolters e.a. (2004). Salt-marsh restoration: evaluating the success of de-embankments in north-west Europe.
- Zonneveld I.S. (1960). De Brabantse Biesbosch. Een studie van bodem en vegetatie van een zoetwatergetijdendelta.