

ONDERZOEKSPROJECT VERBETERING ECOLOGISCHE MODELLEN PCLAKE EN PCDITCH

OPDRACHTGEVERS: WATERSCHAP BRABANTSE DELTA, PROVINCIE NOORD-BRABANT, PROVINCIE ZEELAND, GEMEENTE BERGEN OP ZOOM, BRABANTS LANDSCHAP EN RIJKSWATERSTAAT.

MARKIEZAATSMEER-BINNENSCHELDE - PCLAKE

Karakteristieken	Markiezaatsmeer	Binnenschelde
Peilbeheer	Geen actieve inlaat	Actieve inlaat
Streefpeil	Variërend 0,35-0,59 NAP	w: 1,6, z: 1,4 m NAP
Waterdiepte	2,1 m	1,5 m
Oppervlakte	1.050 ha	181 ha
Strijklengte	2,5 km	1,0 km
Verblijftijd	ca. 2 jaar	ca. 1 jaar
Bodemtype	Zand	Zand

Guido Waajen (Waterschap Brabantse Delta): 'Deze studie heeft laten zien dat PCLake ook bruikbaar is voor voormalig zoute watersystemen. Door de PCLake modellering hebben we aanvullend inzicht in de kansrijkheid van een herstel naar een helder systeem verkregen. Voor beide meren kunnen we verder met de uitwerking van maatregelen.'

AANLEIDING EN VRAGEN WATERBEHEERDER

Het Markiezaatsmeer (Natura 2000-gebied voor vogels) en de Binnenschelde (zwemwater) waren oorspronkelijk onderdeel van de Oosterschelde. Na de afsluiting van beide meren rond 1985 zijn ze gaan verzoeten. Tijdens dit verzoetingsproces hebben heldere en troebele fases elkaar afgewisseld. De afgelopen 15 jaar zijn beide meren troebel. In 2025 wordt het Volkerak-Zoommeer mogelijk verzout, waarmee de Binnenschelde en Markiezaatsmeer ook weer zout kunnen worden.

De belangrijkste vragen zijn welke oorzaken er aan de huidige ecologische toestand ten grondslag liggen en welke maatregelen getroffen kunnen worden om de waterkwaliteit te verbeteren, waarbij de nadruk bij het Markiezaatsmeer ligt op het realiseren van Natura 2000-doelen en bij de Binnenschelde op het realiseren van KRW-doelen. In deze casestudie is zowel naar zoete en zoute scenario's gekeken. Deze factsheet heeft alleen betrekking op de zoete scenario's, aangezien alleen voor dit deel gebruik is gemaakt van PCLake.

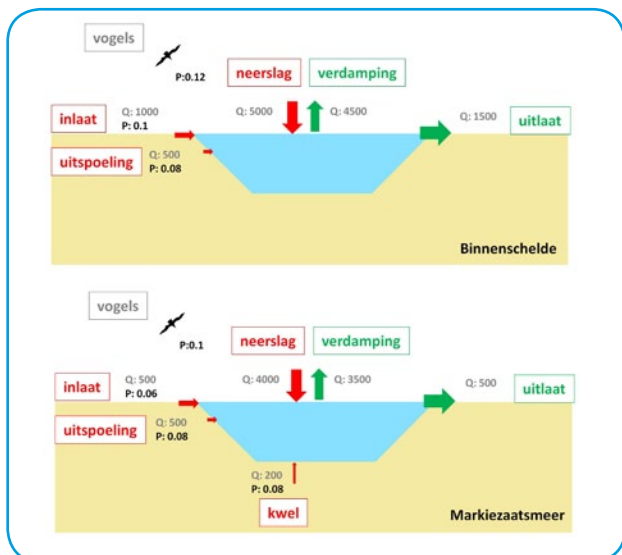
RESULTATEN WATERSYSTEEMANALYSE

Uit de systeemanalyses van het Markiezaatsmeer en de Binnenschelde blijkt dat de ontwikkeling van de meren sterk beïnvloed is door de verzoeting die is opgetreden na de afsluiting in respectievelijk 1983 en 1987. De verzoeting heeft grote gevolgen gehad voor de voedselweb- en bodemprocessen en daardoor op de ecologische toestand. Zowel in het Markiezaatsmeer als de Binnenschelde zijn afwisselingen tussen heldere en troebele periodes waargenomen. Beide meren zijn uiteindelijk omgeslagen in een troebele en algenrijke toestand. Uit de analyse blijkt dat de verandering in doorzicht niet komt door een verandering van de externe nutriëntenbelasting: De externe nutriëntenbelasting ligt namelijk onder de bovenste kritische grens. Dat het meer toch troebel is, komt vermoedelijk door interne (bodem)processen, waardoor nutriënten snel circuleren en de productiviteit hoger is dan bij andere systemen. Bij het Markiezaatsmeer zorgt de grote strijklengte van het meer aanvullend voor opwerveling van bodemmateriaal en vertroebeling. De conclusie uit de systeemanalyse is dat de troebele



Foto: Markiezaatsmeer (Waterschap Brabantse Delta).

Figuur 1: Hydrologische situatie Markiezaatsmeer en Binnenschelde.



Figuur 2: Overzicht belangrijkste water- en stofstromen Markiezaatsmeer en Binnenschelde. P: P-belasting in $\text{mg}/\text{m}^2/\text{d}$, Q: debiet in m^3/dag .

toestand van beide meren vermoedelijk niet veroorzaakt is door te hoge externe belastingen, maar door sulfaatgeïnduceerde microbiële processen.

ZIE FIGUUR 2 EN 3

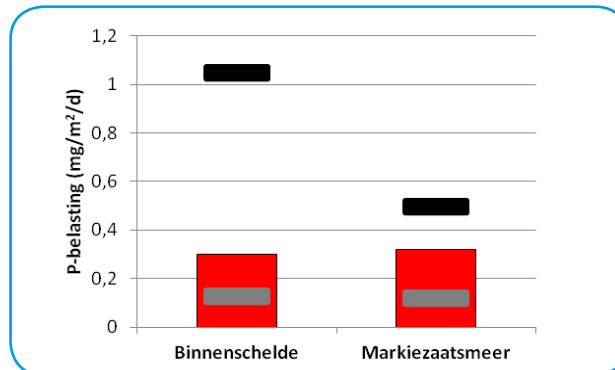
TOEPASSING PCLAKE

PCLake is gebruikt om meer begrip van het ecologisch functioneren van het Markiezaatsmeer en de Binnenschelde als zoet ecosysteem te krijgen. De (ecologische) processen zijn van 1990 - 2014 gesimuleerd. Hierbij zijn verschillende scenario's gedraaid met verschillende mineralisatiesnelheden. De modeluitkomsten duiden op versnelde mineralisatie van dood organisch materiaal door sulfaatreducerende bacteriën, waardoor de kritische belasting verlaagd wordt. Hierdoor zijn deze systemen gevoeliger voor de externe aanvoer van nutriënten. Daarmee ondersteunt PCLake de hypothese dat de mineralisatiesnelheid, in combinatie met de saliniteit van het watersysteem, een cruciale rol kan spelen in het voedselweb van beide meren.

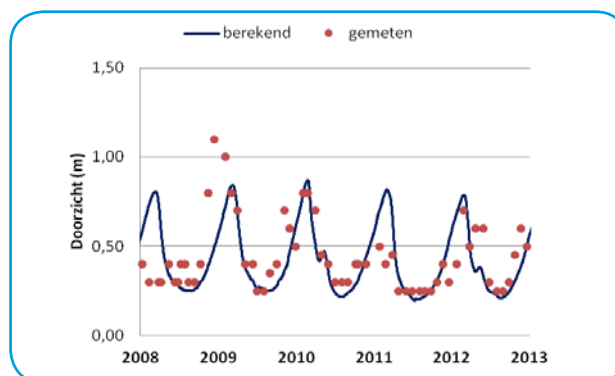
ZIE FIGUUR 4

WAT HEEFT HET MODEL OPGELEVERD?

Door inzet van PCLake is er een verbeterd inzicht van de interne (bodem)processen, die van cruciaal belang zijn voor de waterkwaliteit van het Markiezaatsmeer en de Binnenschelde, verkregen. Door de aanpassing van slechts



Figuur 3: Externe belasting (rode balk) en kritische grenzen (zwarte en grijze lijn) Markiezaatsmeer en Binnenschelde.



Figuur 4: Berekend en gemeten doorzicht (m) voor de Binnenschelde voor de periode 2005 - 2014. Bij deze modellering is uitgegaan van een troebele begintoestand.

één parameter (zijnde de mineralisatiesnelheid) kon PCLake gebruikt worden voor een voormalig zout systeem met andere bodemchemische processen. De analyse laat zien dat ecologisch herstel van de Binnenschelde kansrijk is met maatregelen die erop gericht zijn interne processen te veranderen. Hierdoor krijgt het systeem een 'tik', zodat waterplanten kunnen gaan domineren en het water weer helder wordt. Een combinatie van PolyAluminium-Chloride (PAC) toediening als flocculant en actief visstandbeheer worden als kansrijk beschouwd. Daarnaast blijkt een helder Markiezaatsmeer door grootte en blijvend brakke condities niet haalbaar te zijn. Voor de meeste Natura 2000-doelen heeft een helder Markiezaatsmeer weinig meerwaarde ten opzichte van een troebel meer. Geadviseerd wordt om maatregelen te treffen ter verbetering van habitatcondities voor vogels door de ontwikkeling van oever- en rietvegetaties te stimuleren met tijdelijke droogval en uitrastering.