

Beheersing van de zoutconcentratie op het Noordzeekanaal

Arjen Kikkert, Irene van der Veer (Rijkswaterstaat)

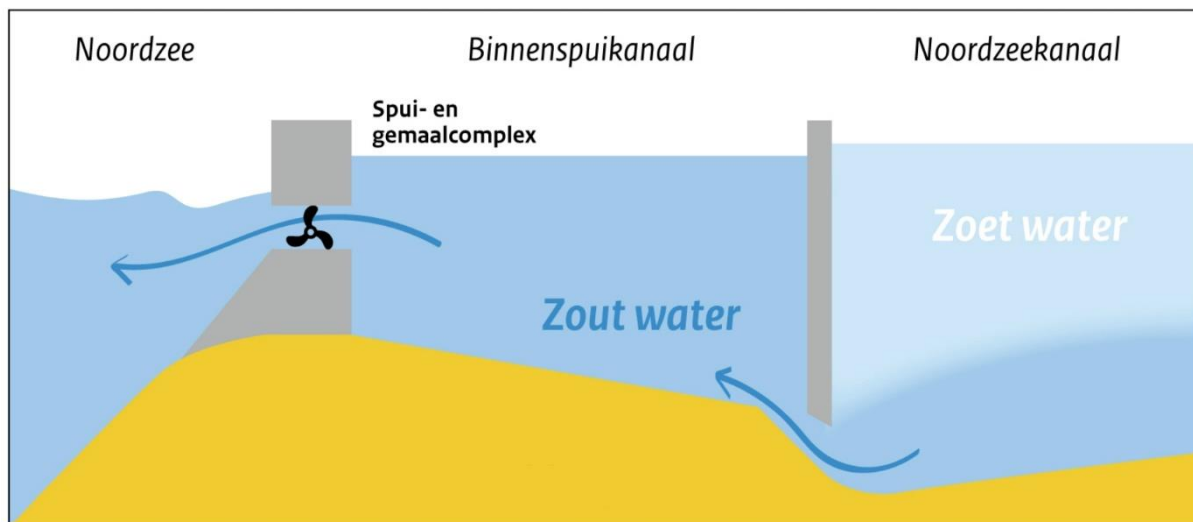
In IJmuiden komt via het sluizencomplex met het schutten van schepen veel zout water het Noordzeekanaal binnen. Met de ingebruikname van Zeesluis IJmuiden (de grootste schutsluis ter wereld) is de kans op hoge zoutconcentraties op het Noordzeekanaal toegenomen. Hoge zoutconcentraties kunnen negatieve effecten hebben op natuur, land- en tuinbouw en de waterkwaliteit in en om het Noordzeekanaal. Rijkswaterstaat kan de zoutconcentratie in de hand houden door maatregelen te nemen maar daarvoor is wel continu een actueel inzicht nodig in de concentratie en dynamiek van het zout op het Noordzeekanaal. Dat inzicht wordt verkregen door middel van de zogeheten Z5-methodiek.

Sinds de opening van het Noordzeekanaal in 1876 bestaat in IJmuiden een scheepvaartverbinding tussen de Noordzee en de Nederlandse binnenwateren. Weliswaar wordt de wateruitwisseling beperkt door het gebruik van vijf schutsluizen, de zoutuitwisseling is daarentegen wel erg groot. Dat komt met name omdat bij iedere schutting (het passeren van een schip door de sluis waarbij het waterpeil in de sluis verhoogd of verlaagd moet worden) door het verschil in dichtheid tussen zeewater en het water van het kanaal, vrijwel de gehele inhoud van de sluiskolk wordt uitgewisseld. Momenteel komt in IJmuiden op deze manier via de verschillende sluiskolken iedere seconde ongeveer 600 kg zout het Noordzeekanaal binnen. Dit zout wordt weer afgevoerd naar zee bij de afvoer van overtollig water via het gemaal en spuicomplex. Jaarlijks gaat het hier om ruim 3 miljard m³ water, wat het complex tot de op twee na de grootste afvoerlocatie van water in Nederland maakt. Omdat de zoutconcentratie van het water dat wordt afgevoerd naar de Noordzee veel lager is dan de zoutconcentratie van het water dat met het schutten van de schepen het kanaal binnenkomt, is voor het afvoeren van een gelijke hoeveelheid zout veel (zoet)water nodig. In perioden van droogte kan het voorkomen dat onvoldoende zoetwater beschikbaar is en daardoor kan de zoutconcentratie van het water in het Noordzeekanaal hoog oplopen. Vanuit het Noordzeekanaal kan het zilte water vervolgens doordringen in de omliggende gebieden en kan schade ontstaan aan landbouw, natuur en drinkwatervoorziening. Ook kan in het Noordzeekanaal zelf ecologische schade ontstaan als de zoutconcentratie tot hoog boven de normale waarden oploopt.

De hoeveelheid continu binnenstromend zout is dus enorm. Deze zou echter met het gebruik van de nieuwe Zeesluis IJmuiden nog sterk kunnen toenemen, omdat deze sluis een stuk groter is dan de bestaande sluizen. De nieuwe zeesluis is 500 meter lang, 70 meter breed en 18 meter diep, waardoor per schutting maar liefst 10.000 ton zout wordt uitgewisseld.

Zoutdam

Uiteraard zijn de negatieve gevolgen van een toenemende zoutlast voorafgaand aan de bouw van de nieuwe zeesluis onderkend. Dat heeft geleid tot het besluit mitigerende maatregelen te nemen om het extra aan binnenkomend zout via de nieuwe zeesluis weer af te voeren naar zee om een toename van verzilting tegen te gaan.



Afbeelding 1. Het principe van selectieve onttrekking

De maatregel die hiervoor zal worden toegepast, is een zogeheten ‘Selectieve Onttrekking’. Hierbij bouwt Rijkswaterstaat een zoutdam in het Binnenspuikanaal – het kanaal waardoor al het naar zee af te voeren water wordt aangevoerd. In de zoutdam bevindt zich over de gehele breedte van het Binnenspuikanaal, op een diepte van -16 tot -23 meter onder NAP, dus vlak boven de bodem, een opening. Omdat zoutwater zwaarder is dan zoetwater en zich daardoor vooral in de diepere waterlagen verzamelt, wordt via deze constructie alleen het dieper gelegen, zoutere water doorgelaten (zie afbeelding 1). Wanneer dat water vervolgens naar zee wordt gepompt, kan tegelijkertijd met het water een grote hoeveelheid zout worden afgevoerd.

De bouw van de zoutdam is gestart in 2022 en volgens planning zal de bouw eind 2024 voltooid zijn. Dit betekent dat Rijkswaterstaat in de tussenliggende periode moet waken voor een te grote zoutbelasting van het Noordzeekanaal. Om dat te bereiken is samen met het Centraal Nautisch Beheer besloten om schepen voorlopig aanbod-gestuurd te schutten. Dit houdt in dat afhankelijk van de omvang van schepen en het getij steeds wordt gekozen om te schutten via de kleinste mogelijke sluis. Dit betekent dat een schip soms zal moeten wachten tot de sluis beschikbaar is.

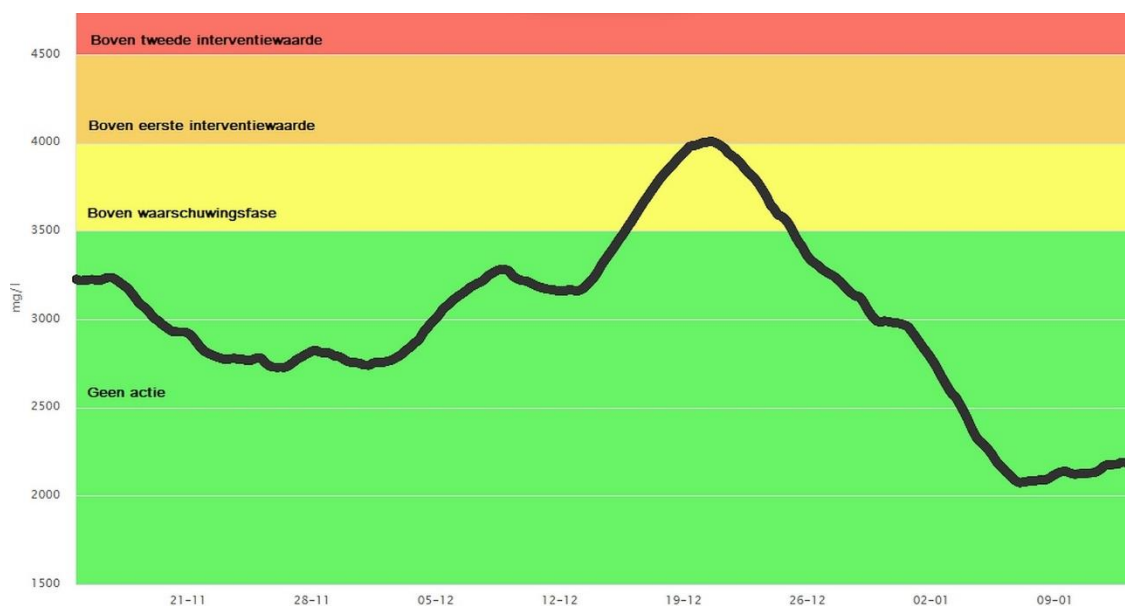


Afbeelding 2. Sluizencomplex in IJmuiden met in het midden Zeesluis IJmuiden. Foto Topview Luchtfotografie

Methodiek

Het bovenstaande maakt duidelijk dat er sinds de ingebruikname van de zeesluis sterke behoefte is ontstaan aan een methodiek die continu actueel inzicht biedt in de algehele vulgraad van het kanaal met zout. Op basis hiervan kunnen, indien nodig, aanvullende beheersmaatregelen worden genomen om de zoutconcentratie te verlagen. Ook de ervaring van toenemende verzilting tijdens de droogteperioden van de afgelopen zomers heeft deze behoefte versterkt.

Hoewel op verschillende locaties langs het kanaal iedere tien minuten de chlorideconcentratie wordt vastgelegd, ontbrak het totaalbeeld. De oplossing is gevonden in het toepassen van het vijfdaags voortschrijdend gemiddelde van de meetwaarden van elf vaste meetpunten die verspreid over de lengte van het kanaal zijn aangebracht. Het getal dat op deze wijze wordt berekend, wordt aangeduid als de 'Z5-waarde' en blijkt een goede indicatie te geven van de zouttoestand van het Noordzeekanaal. In onderstaande grafiek is het verloop van de Z5-waarde in de tijd weergegeven.



Afbeelding 3. Vijfdaags voortschrijdend gemiddelde chlorideconcentratie NZK (mg/l, 60 dagen). Bron: Hydronet

Door deze rekenwijze ook toe te passen op meetgegevens uit het verleden, is een goed beeld verkregen van de normale bandbreedte waarbinnen de zoutconcentratie zich bevindt. Op basis daarvan kunnen situaties worden onderscheiden waarin de zoutconcentraties erg hoog oplopen, zoals in de droge zomer van 2018. Toen is het zoutgehalte tot een recordwaarde gestegen en is ondanks verschillende maatregelen veel schade ontstaan.

Maatregelen

Om een vergelijkbare situatie te voorkomen en gehoor te geven aan de voorschriften die zijn opgenomen in de milieueffectrapportage van de zeesluis, probeert Rijkswaterstaat, als beheerder van het Noordzeekanaal, de zoutconcentratie te beheersen. Maatgevend hierbij is de genoemde Z5-waarde, waarbij overschrijding van bepaalde (interventie-)waarden leidt tot maatregelen om de concentratie te verlagen. In praktijk vraagt dat natuurlijk wel een continue monitoring van de Z5-waarde.

Uit analyse van de meetgegevens blijkt dat de gemiddelde Z5-waarde rond de 3.400 mg Cl/l ligt bij een wateraanvoer van 30 m³/s via het Amsterdam-Rijnkanaal en een (meerjarig) gemiddeld gebruik van de schutsluizen. Als de Z5-waarde duidelijk boven dat gemiddelde uitkomt, is er reden om alert te zijn op een verdere toename. Zodra dat het geval is, worden alle betrokken partijen (scheepvaart en naburige waterbeheerders) in kennis gesteld van de situatie. Als de Z5-waarde vervolgens onverhoopt boven de eerste interventiewaarde van 4.000 mg Cl/l komt, worden maatregelen genomen om de zoutconcentratie weer te verlagen. Bij die concentratie is schade aan gebruiksfuncties als landbouw, natuur en drinkwatervoorziening onvermijdelijk. Als ondanks de maatregelen de concentratie toch verder blijft stijgen en boven de tweede interventiewaarde van 4.500 mg Cl/l komt, worden aanvullende maatregelen genomen. Deze huidige interventiewaarden zijn gebaseerd op respectievelijk de 95- en 99-percentielwaarden van de meetdata van de elf meetpunten vanaf 1 januari 2017.

De maatregelen die Rijkswaterstaat kan nemen zijn naast aanvoer van meer zoetwater ook maatregelen die de instroom van het zout beperken door tijdelijk minder schuttingen per dag uit te

voeren. Wel kan dit leiden tot langere wachttijden voor schepen en dientengevolge tot economische schade. Om die reden heeft Rijkswaterstaat over de hoogte van de interventiewaarde en de maatregelen die daaraan zijn verbonden, afspraken gemaakt met Haven Amsterdam. Deze afspraken zijn onlangs vastgelegd in een speciaal verziltingsprotocol.

Conclusie

Rijkswaterstaat probeert schade als gevolg van verzilting aan zowel zoetwaterfuncties als aan de economie zoveel mogelijk te beperken door tijdig bij te sturen. De Z5-waarde die hiervoor wordt gebruikt blijkt een goede methode. Het actuele verloop van de Z5-waarde is te volgen via het 'Slim watermanagement'-informatiescherm van het Amsterdam-Rijnkanaal–Noordzeekanaal in ArcGIS [1].

Referenties

1. *Informatiescherm Amsterdam-Rijnkanaal-Noordzeekanaal* in ArcGIS,
<https://www.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=fd64fe585cd240599360f45458e97f68>