

Maximum chloridegehalte te ontvangen grondstromen Marker Wadden

Onderbouwing van de zorgplicht ihkv Besluit bodemkwaliteit – Casus Zeeburgereiland

Samenvatting

Het project Marker Wadden ontvangt naast haar eigen zand- en kleiwinning ook grondstromen van elders om daarmee nieuwe natuur te maken. In het kader van het Besluit bodemkwaliteit moet zij zich vergewissen dat er geen nadelige gevolgen zijn voor de kwaliteit van het oppervlaktewater.

Omdat de wetgever voor chloride (evenals voor vele andere stoffen die van nature in oppervlaktewater voorkomen) geen generieke norm heeft gesteld, geldt de zorgplicht.

Het belangrijkste potentiële negatieve effect betreft een eventuele verhoging van het chloridegehalte ter plaatse van het innamepunt voor drinkwater. Gebruikmakend van een tweetal onderzoeken kan worden vastgesteld dat het project Marker Wadden als geheel, de grondstromen die van elders komen en meer specifiek de concrete casus die momenteel speelt (Project Zeeburgereiland) geen nadelige gevolgen kunnen hebben. Dit betekent dat binnen het kader van het Bbk toepassing van deze grondstromen is toegestaan.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	1
1. Besluit bodemkwaliteit (BBK).....	2
1.1 Zorgplicht.....	2
1.2 Nadelige gevolgen van chloride in oppervlaktewater.....	2
2. Chloride in Markermeer en IJsselmeer	4
2.1 Zoutbronnen IJsselmeer en Markermeer.....	4
2.2 Zoutvracht IJssel	6
3. Invloed van Marker Wadden op zoutgehalte Markermeer en IJsselmeer.....	7
3.1 Rapport Drinkwaterfunctie Markermeer en verzilting IJsselmeergebied.....	7
3.2 Project MER Marker Wadden.....	8
4. Zoutvracht bij ontvangst grondstromen van buiten plangebied	11
4.1 Acceptatiegrens 1.250 mg/kg ds	11
4.2 Aanleidingen hogere acceptatiegrens.....	11
4.3 Voorgestelde nieuwe acceptatiegrens.....	12
4.4 Concrete casus Zeeburgereiland	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Literatuurlijst	13

1. Besluit bodemkwaliteit (BBK)

Voor het toepassen van grond en baggerspecie zijn binnen het generieke beleidskader van het Besluit bodemkwaliteit geen normwaarden voor chloride opgenomen. Alleen voor het toepassen van zeezand geldt een norm van maximaal 200 mg/kg ds.

Het ontbreken van een norm betekent niet dat chloride geen criterium is bij de beoordeling van het toepassen van grond of baggerspecie. Er moet namelijk wel rekening worden gehouden met andere wetgeving en de zorgplicht vanuit het Besluit bodemkwaliteit.

1.1 Zorgplicht

De zorgplicht vormt een vangnet voor situaties waarin sprake is van onzorgvuldig handelen zonder dat een specifiek wettelijk voorschrift wordt overtreden. De zorgplicht geldt ook bij parameters waarvoor geen normen zijn opgenomen zoals chloride. Zo kan er een beperking zijn op het hergebruik van grond of bagger waarin chloride aanwezig is.

De zorgplicht houdt in dat iedereen die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat nadelige gevolgen kunnen optreden door het toepassen van een bouwstof, grond of baggerspecie, maatregelen moet nemen om verontreiniging te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken. Voor toepassing in oppervlaktewater is een specifieke zorgplicht in het Besluit bodemkwaliteit opgenomen om nadelige gevolgen voor de kwaliteit van het oppervlaktewater te voorkomen.

1.2 Nadelige gevolgen van chloride in oppervlaktewater

Om te kunnen bepalen of chloridehoudende grond of bagger toegepast mag worden op Marker Wadden dient eerst vastgesteld te worden dat er geen sprake is van nadelige gevolgen. Chloride kan op twee verschillende manieren nadelige gevolgen veroorzaken:

1. Effect op de natuur.
2. Effect op drinkwaterwinning.

1.2.1 Effect op natuur

Qua effecten op de natuur kan het gaan om de natuur op en bij Marker Wadden zelf en om de natuur van het Markermeer. Omdat chloridegehalten in oppervlaktewater voor drinkwaterwinning veel kritischer zijn dan voor de ecologie, wordt dit het aspect van chloridegehalten in het Markermeer nader besproken bij de effecten op drinkwaterwinning. Deze paragraaf richt zich daarom op de effecten op de natuur van Marker Wadden.

De natuur van Marker Wadden is niet zoutgevoelig. De natuur van de eilanden kenmerkt zich door een 'maagdelijke' aanvangssituatie, hoge productiviteit en pionierslevensgemeenschappen. Het IJsselmeergebied is in het Handboek Natuurdoeltypen beschreven als 'afgesloten zeearm', een natuurdoeltype waar brakke en verzoetende milieuomstandigheden karakteristiek zijn.

Vanwege z'n zeer prille bestaan, is op Marker Wadden geen sprake van actuele natuurwaarden die aangetast kunnen worden. Zoute grond verzoet zeer snel wanneer het in contact komt met zoet

oppervlaktewater of neerslag. Toepassing van zoute grond op Marker Wadden heeft dan ook geen ecologisch nadelige gevolgen.

Dit gegeven wordt ondersteund door de waarnemingen in de eerste jaren van Marker Wadden. Alle eilanden zijn gemaakt van zand en klei uit de directe omgeving met relatief hoge zoutgehaltes. Planten als riet, moerasandijvie en fonteinkruiden groeien er goed.

1.2.2 Effect op drinkwater

Het Markermeer wordt in tegenstelling tot het IJsselmeer momenteel niet als bron voor drinkwater gebruikt. De 5^{de} Nota Ruimte kent echter wel een strategische reservering voor het Markermeer als bron van drinkwater. Naast de drinkwaterfunctie vervullen zowel Markermeer als IJsselmeer wel een belangrijke functie als zoetwaterbron voor de landbouw. Een belangrijk risico is verzilting van het oppervlaktewater. Chloride is een stof die lastig te verwijderen is bij zuivering voor drinkwatervoorziening en kan tot zoutschade leiden bij agrarisch gebruik. In droge jaren kan het chloridegehalte bij Andijk (innamepunt) oplopen tot circa 180 mg/l wat boven de norm ligt voor drinkwaterbereiding. Het Markermeer is door haar geïsoleerde ligging veel minder gevoelig voor korte pieken in zoutgehalte. Het is de vraag of aanvoer van chloridehoudende grond naar Marker Wadden kan leiden problemen voor de drinkwaterwinning.

2. Chloride in Markermeer en IJsselmeer

Voor de drinkwaterbereiding is van belang wat de chloridegehalten zijn bij Andijk. Onder normale omstandigheden schommelt het chloridegehalte rond de 100 mg/l maar onderstaande grafiek maakt zichtbaar gemaakt dat de gehalten tot boven de 180 mg/l kunnen oplopen in droge perioden.

Belangrijk is om zicht te hebben op de bronnen: waar komt het chloride vandaan.

📍 **Andijk** | Laatste meting: **188** op 29-12-2018, 19:00:00

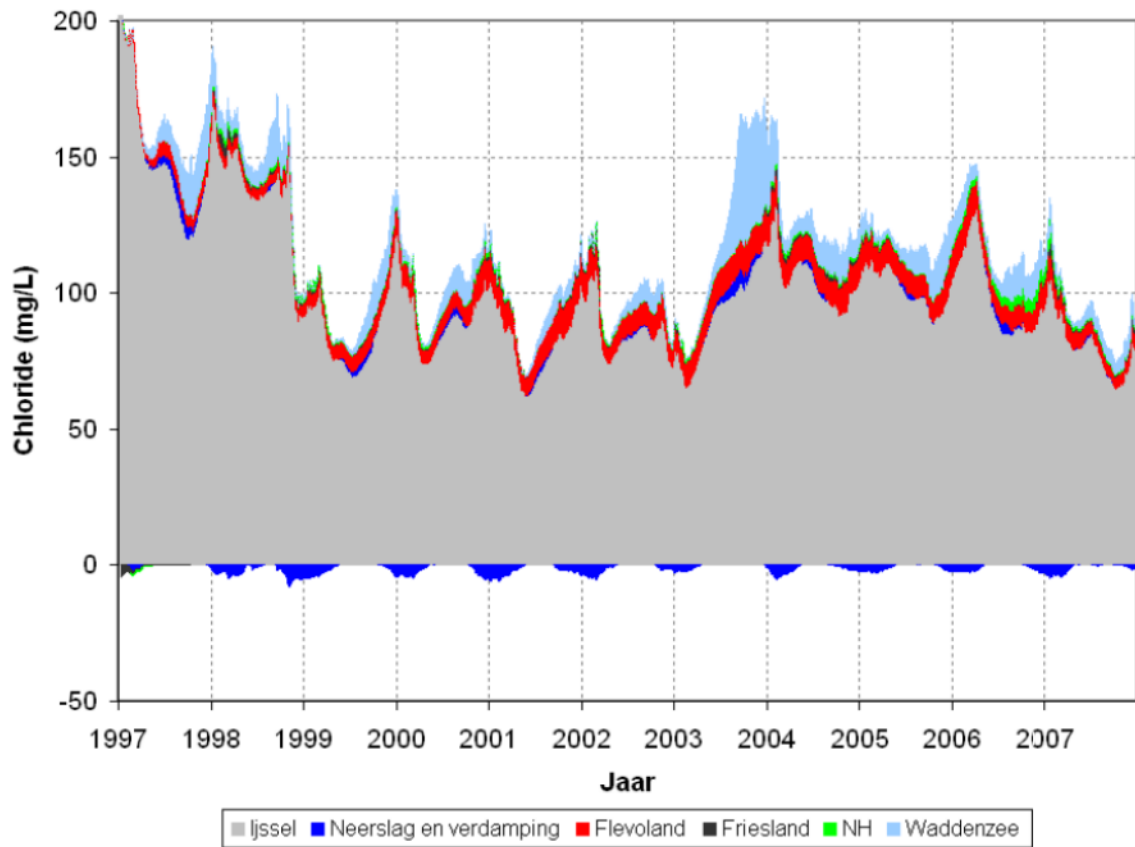


Figuur 1 chlorideconcentratie ter plaatse van innamepunt drinkwater Andijk tijdens droge periode

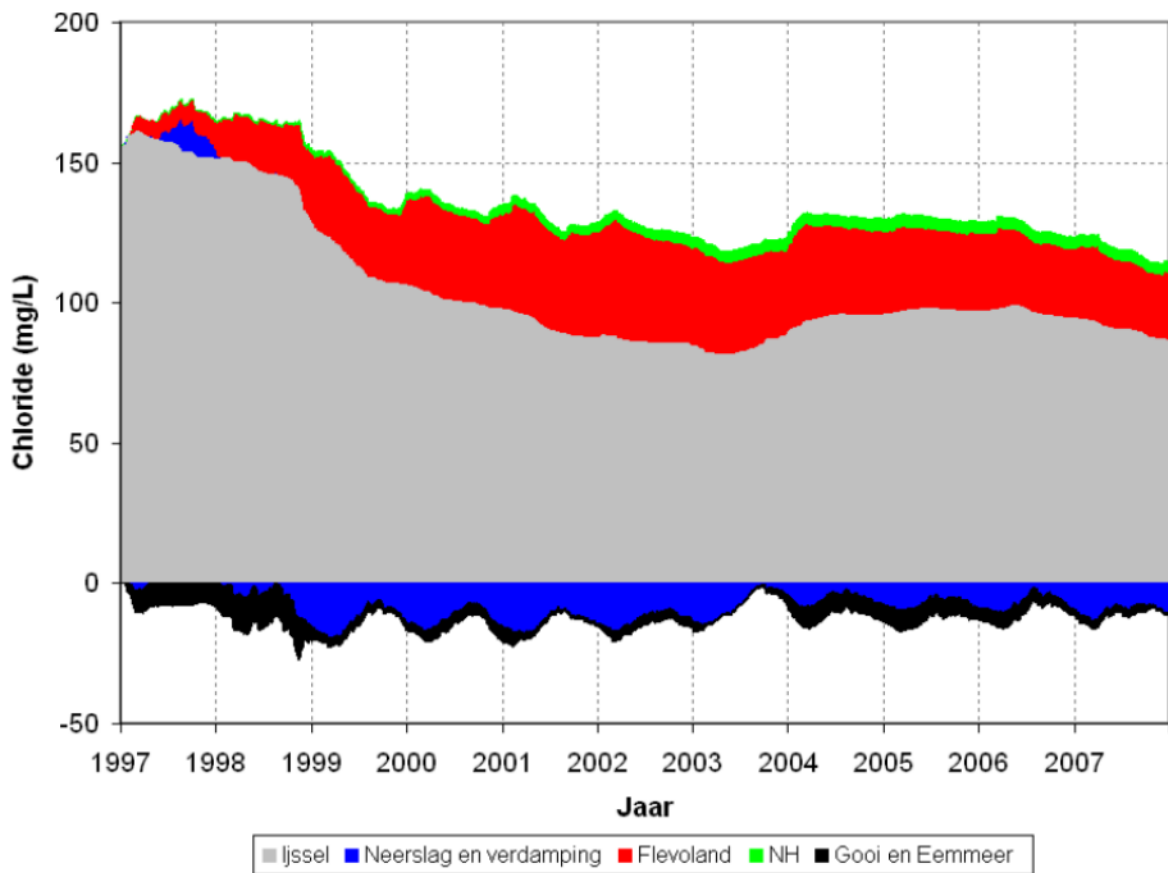
2.1 Zoutbronnen IJsselmeer en Markermeer

In het rapport “Drinkwaterfunctie Markermeer en verzilting IJsselmeergebied, KWR 2009” is voor de periode 1997-2008 opgenomen wat de bijdragen van alle zoutbronnen zijn aan de chlorideconcentraties van IJsselmeer en Markermeer. De grafieken zijn hieronder weergegeven.

De conclusie is dat de aanvoer via de IJssel voor ca. 90% verantwoordelijk is voor de zoutconcentratie van het IJsselmeer en (via het IJsselmeer) voor 70% van het Markermeer. De bijdrage van de IJssel aan de chlorideconcentratie van het Markermeer is circa 85 mg/l (van 120 mg/l, het gemiddelde chloridegehalte van het Markermeer).



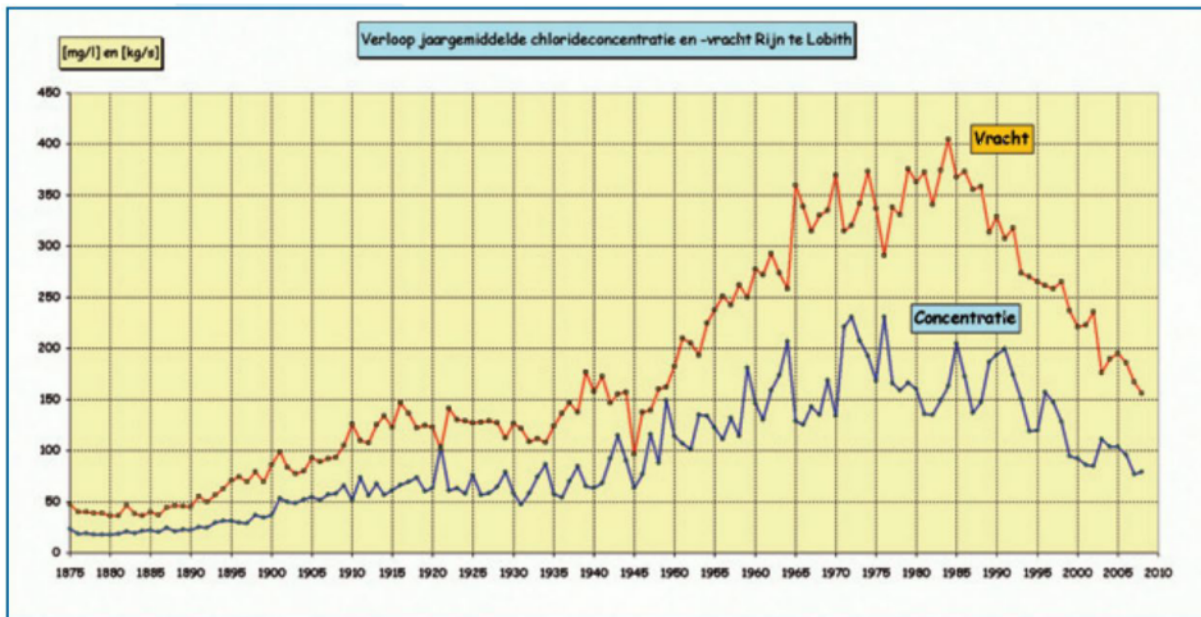
Figuur 2 Bijdrage van zoutbronnen aan de chlorideconcentratie IJsselmeer



Figuur 3 Bijdrage van zoutbronnen aan de chlorideconcentratie Markermeer

2.2 Zoutvracht IJssel

Aangezien de potentiële zoutvracht van toe te passen grondstromen afgezet moeten worden tegen de andere zoutbronnen is het van belang om de jaarlijkse zoutvracht vanuit de IJssel te kwantificeren. In onderstaande figuur zijn het jaargemiddelde chlorideconcentratie en -vracht van de Rijn bij Lobith opgenomen. De zoutvracht ligt momenteel in de orde van 100 kilogram per seconde, zijnde ruim 3 miljoen ton per jaar. Aangezien ca. 10% van de Rijn via het IJsselmeer naar de Waddenzee stroomt, ligt de aanvoer van de IJssel naar het IJsselmeer in de orde van grootte van 300.000 ton per jaar.



Figuur 4 verloop jaargemiddelde chlorideconcentratie en -vracht van de Rijn bij Lobith

3. Invloed van Marker Wadden op zoutgehalte Markermeer en IJsselmeer

In twee verschillende publicaties is ingegaan op het effect van grootschalige natuurontwikkeling op het chloridegehalte van het Markermeer.

3.1 Rapport Drinkwaterfunctie Markermeer en verzilting IJsselmeergebied

Het rapport "Drinkwaterfunctie Markermeer en verzilting IJsselmeergebied" had mede tot doel om vast te stellen wat de invloed van grootschalige ingrepen in het Markermeer zouden zijn op de chloridegehalten. Het rapport concludeert: "dat herinrichtingsmaatregelen die gepland staan voor het Markermeer (zoals het aanleggen van een oermoeras of een slibput) vrijwel geen effect hebben op de chlorideconcentratie".

Samenvatting

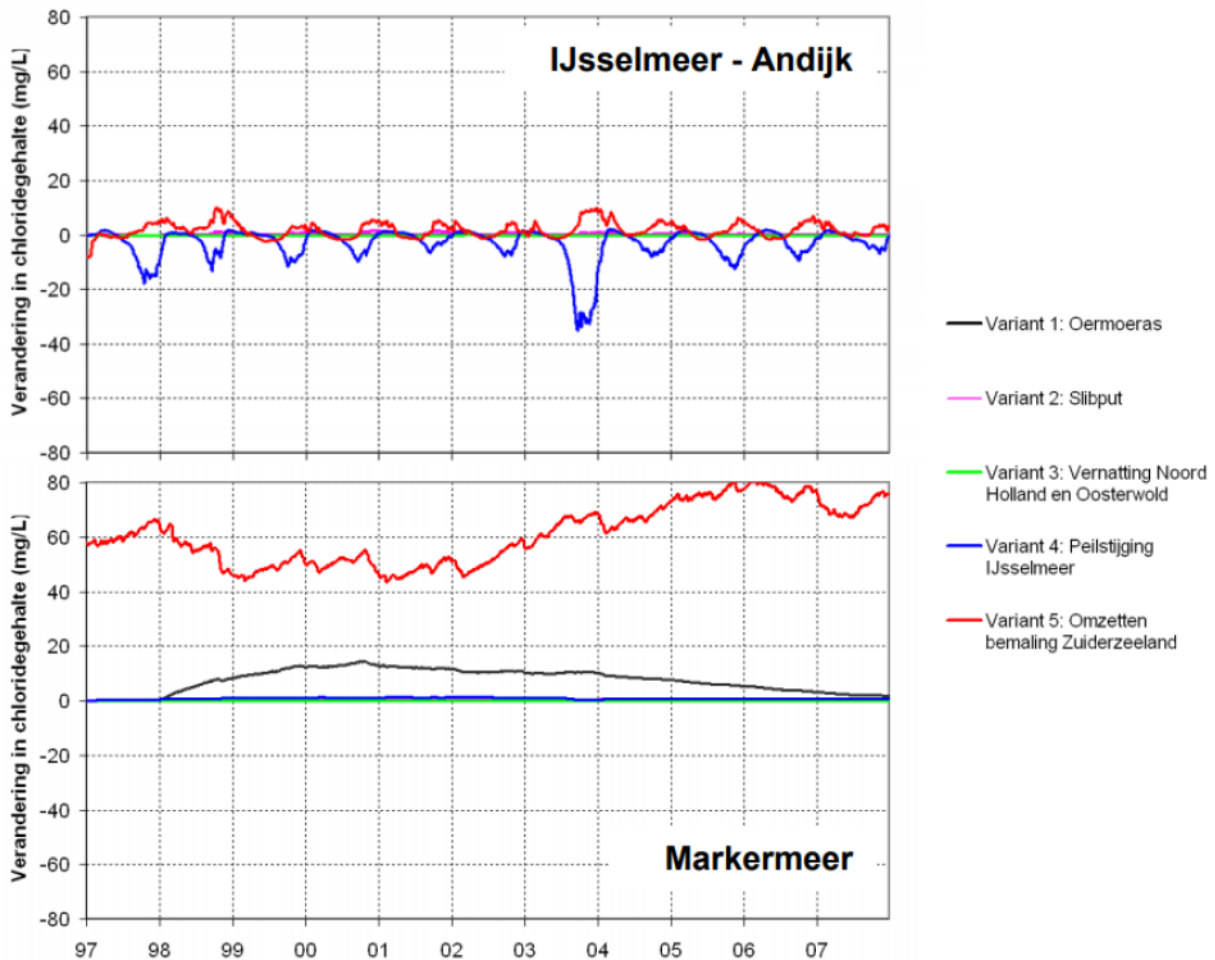
Het Markermeer is meer 'climate proof' dan het IJsselmeer en heeft onder het huidige waterbeheer minder last van verzilting als gevolg van klimaatverandering, zeespiegelstijging en veranderende hydrologie van de Rijn dan het IJsselmeer. Dit blijkt uit een modelstudie waarbij water en chloride dynamisch in de tijd zijn gesimuleerd. Herinrichtingsmaatregelen die gepland staan voor het Markermeer (zoals het aanleggen van een oermoeras of een slibput) hebben vrijwel geen effect op de chlorideconcentratie. Opvallend resultaat is dat het mee laten stijgen van het IJsselmeerpeil met de Waddenzee een positief effect heeft op de chlorideconcentratie in het IJsselmeer. De op korte termijn geplande omzetting van het bemalingsregime in zuidelijk Flevoland veroorzaakt een stijging van het chloridegehalte van maximaal 80 mg/l (tot boven 200 mg/l) in het Markermeer en maakt het water uit het Markermeer ongeschikt als grondstof voor drinkwater. Dit is gezien de kwetsbaarheid van het IJsselmeer voor toekomstige verzilting een ongewenste ontwikkeling.

Figuur 5 hoofdconclusie samenvatting rapport Drinkwaterfunctie Markermeer en verzilting IJsselmeergebied

Nadere analyse gehanteerde casus

Om inzicht te krijgen in de gevoeligheid van verzilting door het 'oermoeras' (= voorloper van wat nu heet Marker Wadden), is voor de berekeningen uitgegaan van een worst case benadering: 3.000 ha opgespoten met zand dat verzadigd is met water met een chloridegehalte gelijk aan zeewater (16.000 mg/l). Het resultaat van de simulatie is dat het oermoeras leidt tot een maximale toename van het chloridegehalte van ca. 15 mg/l. Na ongeveer 3 jaar is het effect maximaal en neemt daarna weer af. Na ongeveer 8 jaar is geen effect zichtbaar, het zout is dan dus uit het systeem gespoeld. De toename op het IJsselmeer is dermate gering dat het niet zichtbaar is in de resultaten.

In werkelijkheid is de toename veel minder omdat Marker Wadden voorlopig ca. 1.000 ha beslaat en geen 3.000 ha; de chloridegehalten in werkelijkheid variëren van 120-10.000 mg/l en niet gemiddeld 16.000 mg/l en voor de helft klei is gebruikt in plaats van zand waardoor een significant deel van het chloride opgeslagen blijft in de bodem van Marker Wadden.



Figuur 6 Berekende verandering in chloridegehalte in het IJsselmeer en Markermeer onder verschillende inrichtings- en beheervarianten. Effecten zijn weergegeven ten opzichte van berekende chloridegehalten.

3.2 Project MER Marker Wadden

Ten behoeve van o.a. de Ontgrondingsvergunning en het Projectplan Waterwet is een projectMER opgesteld door RHDHV. In dit MER is o.a. ingegaan op de effecten van zandwinning op de chloridegehalten in het Markermeer.

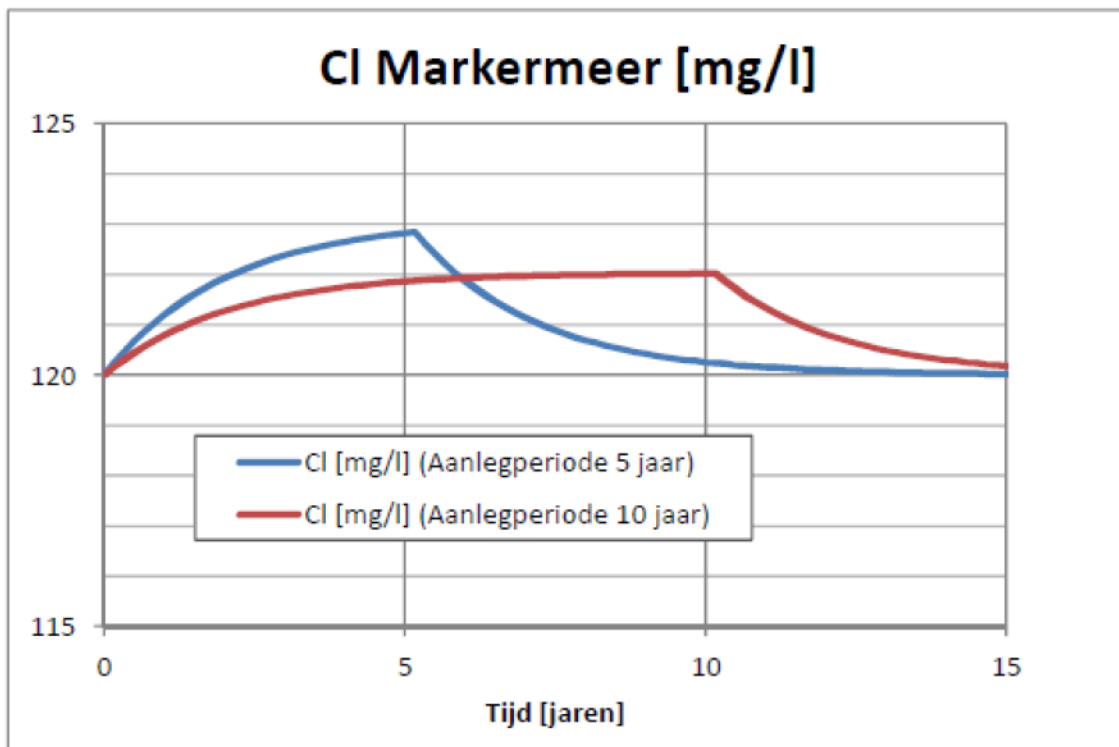
In onderstaande tabel uit het ProjectMER is de berekening opgenomen die leidt tot de conclusie dat de zoutvracht die op het Markermeer komt jaarlijks maximaal 2.700 ton bedraagt wat leidt tot de maximale verhoging van het chloridegehalte van 2,8 mg/l is (figuur 8). Figuur 8 laat ook zien dat een eenmalige 'vracht' van 2.700 ton leidt tot een maximale verhoging van ca. 1 mg/l.

Om deze zoutvracht in perspectief te plaatsen: de IJssel voert jaarlijks ca. 300.000 ton aan; 2.700 ton komt dus overeen met 1% van de zoutvracht van de IJssel. Als alleen al gekeken wordt naar de jaarlijkse zoutvracht op het Markermeer dan voert de IJssel 30x zoveel zout aan als het hele project Marker Wadden¹.

¹ Op basis van de volgende berekening: Marker Wadden verhoogt met 2.700 ton het zoutgehalte met 2,8 mg/l. De zoutvracht van de IJssel veroorzaakt ca. 85 mg/l (zie figuur 3), dus 30 maal zoveel.

<i>Dimensies zandwinputten Markermeer</i>	<i>Basisalternatief 'continu en compact'</i>	<i>Variant 'batchgewijs'</i>	
Totaal volume zand	19,5	19,5	Mm3
<i>Chloridebelasting door poriewater in zand</i>			
Gemiddelde zandproductie	75.000	37.500	m3/week
Gemiddelde zandproductie	3.900.000	1.950.000	m3/jaar
Tijdsduur baggeren	5	10	jaar
Watergehalte	0,35	0,35	
Chloridegehalte grondwater	2.000	2.000	mg Cl/l water
Chloridegehalte zand	0,7	0,7	kg Cl/m3 zand
Chloridebelasting Markermeer	7.479	3.740	kg/dag
Chloridebelasting Markermeer	2,73E+06	1,37E+06	kg/jaar
<i>Chloride in extra kwelwater Flevopolder peilvakken Lage Vaart (alleen aanlegperiode)</i>			
Extra kwel peilvakken Lage Vaart (geohydrologische modelberekening)	7.000	7.000	m3/dag
Percentage uitgeslagen op Markermeer	25%	25%	
Extra kwel peilvakken Lage Vaart uitgeslagen op Markermeer	1.750	1.750	m3/dag
Chloridegehalte oppervlaktewater Lage Vaart	500	500	mg/l
Extra chloridebelasting Markermeer	875	875	kg/dag
Extra chloridebelasting Markermeer	3,19E+05	3,19E+05	kg/jaar
Totale tijdelijke chloridebelasting Markermeer gedurende aanlegperiode	3,05E+06	1,68E+06	kg Cl/jaar
Maximale tijdelijke verhoging chloridegehalte	2,8	2,0	mg Cl/l

Figuur 7 Berekening in ProjectMER Marker Wadden mbt de chloridebelasting op het Markermeer



Figuur 8 chloridegehalte in het Markermeer als gevolg van de aanleg van Marker Wadden

Figuur 8 maakt inzichtelijk dat 5 jaar na de 'lozing' het zout is weggespoeld.

Het ProjectMER is gebaseerd op toepassing van 40 miljoen m³ materiaal waarvan 50% zand. Op basis van aanvulling op het Projectplan Waterwet is door bevoegd gezag aangegeven dat de hoeveelheid lokaal gewonnen materiaal mag worden vergroot tot ca. 47 miljoen m³ en dat de daarbij behorende (minimale!) effecten acceptabel zijn.

4. Zoutvracht bij ontvangst grondstromen van buiten plangebied

In het projectplan is opgenomen dat Marker Wadden deels gemaakt wordt met grond dat van buiten het projectgebied komt. In de oorspronkelijke opzet van het contract was opgenomen dat Boskalis 20% van het totale volume van buiten het projectgebied mag halen. Met de contractwijziging uit 2017 is deze mogelijkheid verschoven van opdrachtnemer naar opdrachtgever waarbij opdrachtnemer alleen nog materiaal van elders uit eigen werken mag toepassen.

Binnen het project Marker Wadden is het altijd de bedoeling geweest om met elders vrijkomende grondstromen waardevol habitat te ontwikkelen, voornamelijk in de vorm van beschut ondiep water. Een realistische inschatting van de jaarlijks te ontvangen hoeveelheid materiaal uit projecten van elders waar grond bij vrij komt is maximaal 400.000 m³/jr. Dat is twee keer zo hoog als het gemiddelde over de afgelopen 3 jaar. Op basis van de aangereikte bodemrapporten varieert het chloridegehalte van die partijen tussen 100-3.000 mg/l.

4.1 Acceptatiegrens 1.250 mg/kg ds

Naar aanleiding van een grondstroom uit de Afrikahaven is in september 2017 een gedachtewisseling geweest met ILenT (= bevoegd gezag aangezien Marker Wadden aangemerkt is als eigen werk van Rijkswaterstaat) wat heeft geleid tot een acceptatiegrens waarbinnen in ieder geval sprake is van het voldoen aan de zorgplicht Bbk. Op basis van de toen beschikbare gegevens is een vergelijking gemaakt met de waardes die zijn gehanteerd in het projectMER. De gedachte was dat als materiaal van elders geen hogere chloridegehalten heeft als het materiaal wat binnen Marker Wadden al wordt toegepast uit de lokale zandwinputten, er geen sprake is van een nadelig effect. Immers het effect van dergelijke concentraties was al beoordeeld in het projectMER en door bevoegde gezagen akkoord bevonden. De in het projectMER opgenomen gemiddelde concentraties van het poriënwater van 2.000 mg/l is omgerekend naar 1.250 mg/kg ds.

4.2 Aanleidingen hogere acceptatiegrens

Er zijn twee aanleidingen om tot een hogere acceptatiegrens te komen:

1. hogere gemeten waarden chloride zandwinputten Marker Wadden;
2. behoefte aan ruimte voor 'nuttige toepassing' van grond met hogere chloridegehalten.

Hogere gemeten chloridegehalten

Moest in 2017 teruggerepen worden naar de aannames in het projectMER, sinds eind 2017 zijn er meetgegevens voorhanden van de chloridegehalten van de ondergrond ter plaatse van Marker Wadden waar het materiaal voor de ophoging wordt gewonnen. De gehalten blijken te liggen tussen 120 en 10.000 mg chloride per liter. Daardoor kan er gefundeerder worden beoordeeld welke acceptatiegrens het meeste recht doet aan de zorgplicht.

Behoeft aan ruimte voor nuttige toepassing van chloridehoudende grond

Vanwege de kwetsbaarheid voor chloride van veel binnenwateren is er steeds minder ruimte beschikbaar voor nuttige toepassing van gronden met een verhoogd chloridegehalte. Er is breed maatschappelijk belang voor dergelijke locaties om het doel te bereiken van het Bbk (duurzaam bodembeheer): een balans tussen bescherming van de bodemkwaliteit voor mens en milieu én gebruik van de bodem voor maatschappelijke ontwikkelingen. Vanwege de schaal van het

watersysteem, de verversing en de verhoudingsgewijs geringe invloed van chloride op de chloridegehalten vanwege de aanvoer van de IJssel, is het Markermeer bij uitstek geschikt als toepassingslocatie voor dergelijke grond.

4.3 Voorgestelde nieuwe acceptatiegrens

Aangezien niet met de chloridegehalten zelf maar met de chloridevrachten eventuele nadelige effecten gemoeid kunnen zijn, kan zonder ook maar het geringste risico op nadelige gevolgen hogere chloridegehalten worden ontvangen. Hoewel elke grens arbitrair is, is het voorstel om vooralsnog de grens de stellen op 3.000 mg/kg ds zijnde 30% van het maximum dat binnen Marker Wadden is toegepast vanuit de zandwinputten. Wanneer hiertoe aanleiding is en wanneer, zoals mag worden verwacht, er zich geen nadelige effecten voordoen, kan te zijner tijd altijd worden overwogen de acceptatiegrens verder te verhogen. In de 'worst case' dat jaarlijks 400.000 m³ met 3.000 mg/kg ds zou worden aangevoerd, dan zou het gaan om 1.200 ton. Het chloridegehalte van het Markermeer zou dan stijgen met ruim 1 mg Cl/l.

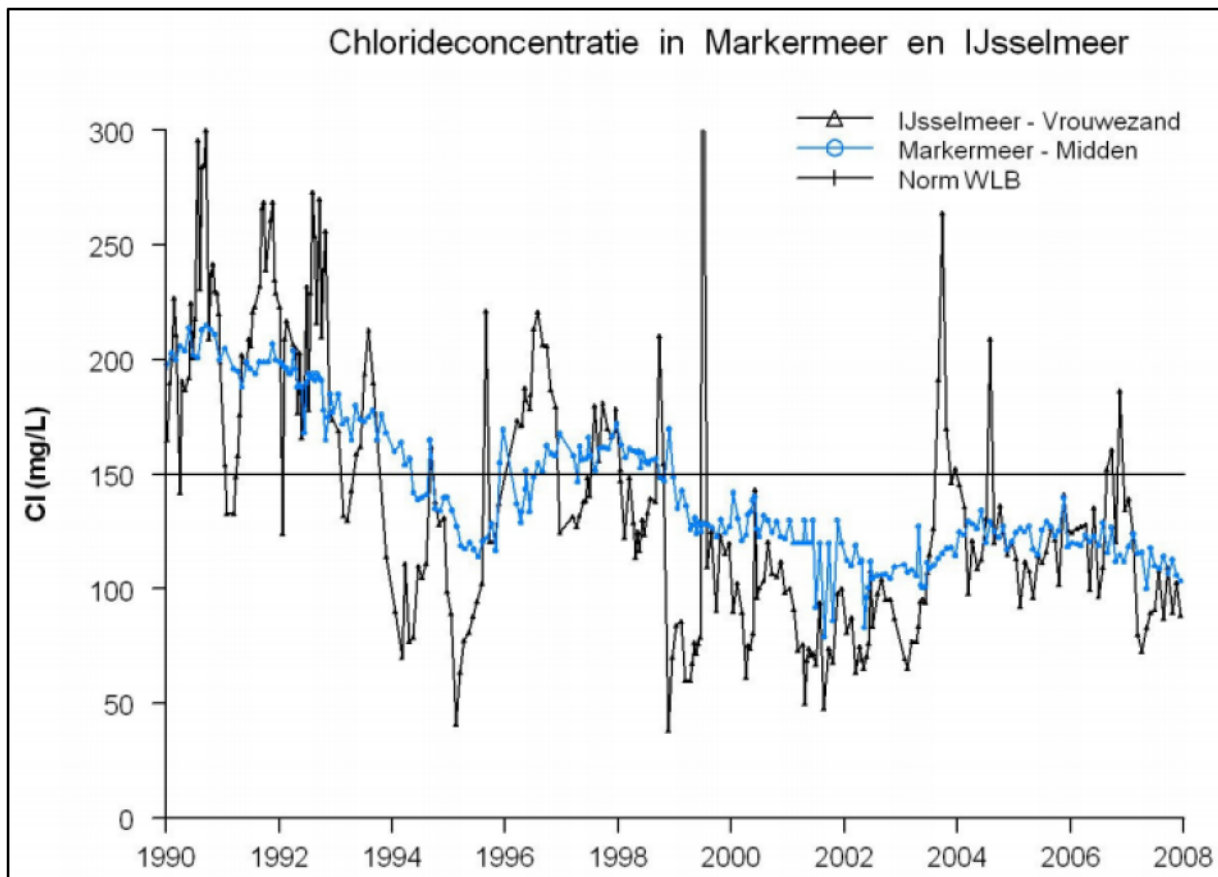
In werkelijkheid zal de zoutvracht veel minder zijn omdat chloridegehalten variëren en dus het gemiddelde chloridegehalte veel lager uitpakt dan het maximaal toegestane gehalte. Omdat in het projectMER het berekende effect gebaseerd is op vrachten gebaseerd op een gemiddelde chloridegehalte van omgerekend 1.250 mg/kg ds, wil Uitvoeringsorganisatie Marker Wadden naast de acceptatiegrens (= maximum) er op sturen dat het gemiddelde chloridegehalte beneden de 1.250 mg/kg ds blijft. Vooralsnog levert dit geen beperking om omdat in de praktijk blijkt dat het overgrote deel van het aanbod (ruimschoots) onder deze waarde blijft. De maximale vracht uit externe grondstromen zou dan jaarlijks 400.000 m³ maal 1.250 mg/kg zijn, zijnde 500 ton. Dit komt globaal neer op een stijging van 0,5 mg Cl/l hetgeen verwaarloosbaar is.

4.5 Concrete casus Zeeburgereiland

Het project Zeeburgereiland betreft 50.000 m³ grond met een verhoogd chloridegehalte (gemiddeld 1.300 mg/kg ds). De totale chloridevracht is circa 70 ton. Dit betreft grofweg 2,5% van de jaarlijkse chloridevracht van Marker Wadden. Omdat het een eenmalige levering betreft zou theoretisch dus een verhoging van het chloridegehalte veroorzaken van 0,03 mg/l. Figuur 10 laat zien dat dergelijke gehalten volledig wegvallen tegen de jaarlijkse schommelingen in chloridegehalten.

Een nadelig effect van het chloride op het watersysteem is dan ook uitgesloten.

Bron	Structureel / incidenteel	aandeel in zoutgehalte Markermeer (mg/l)	vracht in verhouding met vracht IJssel
IJssel via IJsselmeer	structureel	83 mg/l	1
Flevoland	structureel	25 mg/l	
Noord-Holland	structureel	5 mg/l	
Marker Wadden (uitgaande van doorlopend door ontwikkelen eilandengroep)	structureel	3 mg/l	0,01
Brakke grondstromen	structureel	0,5 mg/l	0,0015
Project Zeeburgereiland	incidenteel	0,03 mg/l	0,0003



Figuur 9 illustratie van het verloop van de chloridegehalten in Markermeer en IJsselmeer waarmee zichtbaar wordt gemaakt dat fluctuaties veel groter zijn dan enkele milligrammen per liter. Het project Marker Wadden als geheel, de (brakke) grondstromen en het Project Kade Hoogtij in het bijzonder hebben dan ook geen enkel nadelig effect op de kwaliteit van het oppervlakte water.

Literatuurlijst

Drinkwaterfunctie Markermeer en verzilting IJsselmeergebied, september 2009. BTO 2009.041(s)
KWR Watercycle Research Institute in opdracht van Delft Cluster, Rijkswaterstaat Waterdienst,
College van Opdrachtgevers BTO.

**Milieueffectrapport 'Eerste fase Marker Wadden' tbv Projectplan Waterwet, Vergunning
Ontgrondingenwet en Vergunning Natuurbeschermingsweg 1998**. December 2014. Royal Haskoning
DHV in opdracht van Rijkswaterstaat Midden-Nederland.