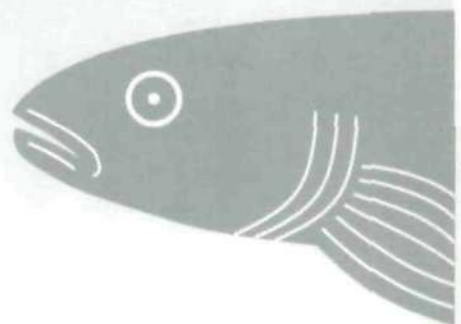
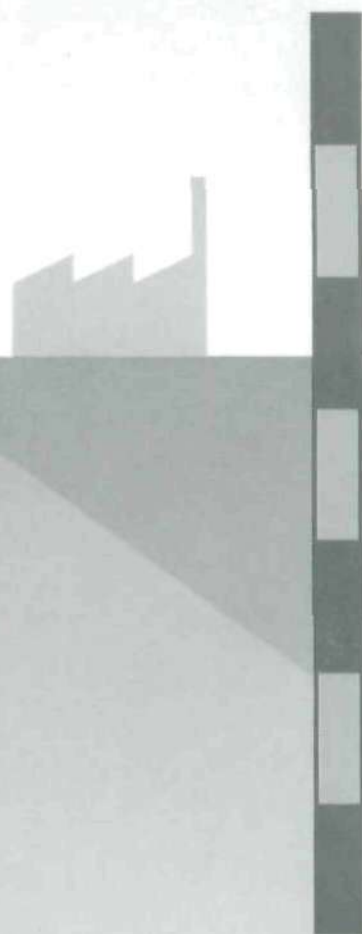


riza

rijksinstituut voor integraal zoetwaterbeheer  
en afvalwaterbehandeling



**riza**

rijksinstituut  
voor integraal zoetwaterbeheer  
en afvalwaterbehandeling  
tel. 03200-70411, fax. 03200-49218

ASPECTEN ZANDWINNING IN  
VOLKERAKMEER

**Werkdocument 92.031X**

auteur(s)           Loek Bekkers  
datum                14 februari 1992

**Inhoud werkdocument**

1.	INLEIDING	3
2.	STRATIFICATIE	3
3.	CHLORIDE	4
4.	FOSFAAT-OPLADING VAN DE BODEM	5
5.	HELDERHEID	5
6.	VERDIEPING	5
7.	EFFECTEN OP VOGELS EN VISSSEN	6
8.	DIVERSEN	6
9.	CONCLUSIES	7
	LITERATUUR	8



## 1. INLEIDING

Door Directie Zeeland is aan de afdeling Watersystemen Delta advies gevraagd over de effecten van zandwinning in het Volkerakmeer. De vraag is welke positieve en negatieve effecten optreden voor het ecosysteem. In dit werkdocument zijn een aantal aspecten toegelicht.

De aanvraag zandwinning bedraagt 300.000 - 400.000 m<sup>3</sup>. De winning zal plaatsvinden in delen waar de diepte >10 m [geulen] over een breedte van 50-100 m en met een diepte van 4m. Gedacht wordt zand te winnen in het winterhalfjaar zonder overloop van de beun in het Volkerakmeer tussen de monding van de Eendracht en de Volkeraksluizen. Een alternatief om zand te winnen is het werken met zandzuigers en afvoer van het gewonnen materiaal met behulp van persleidingen.

laagdikte 4 m	300.000 m <sup>3</sup>	400.000 m <sup>3</sup>
van 50 m	1.500 m	2.000 m
tot 100 m breed	750 m	1.000 m
oppervlak zandwinning	75 ha	100 ha
opp. in % van Volkerak	1,6	2,2
vol. in % van Volkerak	0,001	0,002

In het grijze gedeelte van bovenstaande tabel staan de lengtes van de zandwinning als er vanuit gegaan wordt dat op één plek gewonnen wordt. Gebeurt dit op meerdere lokaties dan is zowel lengte als oppervlak daar een evenredig deel van.

In de tabel staat het oppervlak van de zandwinning op diepte > 10 m ten opzichte van het totaal oppervlak van het Volkerakmeer in percenten uitgedrukt. Dit is eveneens bekeken voor het volume van de winning.

Het oppervlak van het Volkerakmeer is 4.570 ha.

Het volume van het Volkerakmeer is 237,64\*10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> [lit. 1]

## 2. STRATIFICATIE

De geringe grootte aan ontgravingen ten opzichte van het grote Volkerak/Zoommeer zullen weliswaar incidenteel zuurstofloosheid opleveren, maar naar verwachting geen dramatische proporties aannemen. Als maatgevende diepten, waarbeneden mogelijk incidenteel zuurstofloosheid kan optreden, zijn -8 in minder woelige meren en -15 m in meer woelige meren aangehouden [lit. 3]. Incidentele zuurstofloosheid beperkt de leefomstandigheden voor bodemdieren.



Gaat men naar een diepte >25 m dient men rekening te gaan houden met het voorkomen van frekwente zuurstofloosheid. Deze meerdelen leveren geen bodemvoedsel voor vissen en fungeren als interne fosfaatbron [lit. 3].

Van drie lokaties in het Volkerak/Zoommeer zijn in 1989 en 1990 enkele vertikalen doorgemeten voor zuurstof, temperatuur, zuurgraad en chloride.

Meetpunt 1 ligt ten zuiden van de Volkeraksluizen, meetpunt 12 ten noorden van de Krammersluizen en meetpunt 36 ten noorden van de Kreekraksluizen.

Voor zuurstof ziet men de volgende resultaten:

- meetpunt 1: in 1989 tweemaal een zuurstofterugval; in mei van 12 naar 8 en in augustus van 10 naar 6 mg O<sub>2</sub>/l;  
in 1990 driemaal; in mei van 10 naar 7, in augustus van 8 naar 0 en in september van 7 naar 3 mg O<sub>2</sub>/l;
- meetpunt 12: in 1989 geringe incidentele zuurstofterugval van 1 à 2 mg O<sub>2</sub>/l;  
in 1990 in orde grootte idem als in 1989, uitgezonderd augustus van 9 naar 5 mg O<sub>2</sub>/l;
- meetpunt 36: in 1989 is in vier van de negen metingen een duidelijke terugval te zien variërend van 3 tot 5 mg O<sub>2</sub>/l, doch nergens < 6 mg O<sub>2</sub>/l;  
In 1990 is dit vijf van de acht keer het geval met één keer 2 mg O<sub>2</sub>/l en één bijna 0 mg O<sub>2</sub>/l.

Er is sprake van stratificatie op alle drie de meetpunten. Op meetpunt 36 (diepte ± 18 m) het meest en op meetpunt 12 (diepte ± 10 m) het minst. Hiermee samenhangend benaderen de meetpunten 1 en 36 in 1990 zuurstofloosheid. Gezien het beperkt aantal metingen is niet te zeggen of het hier een toevalstreffer betreft of dat dit vaker voorkomt.

### 3. CHLORIDE

Op meetpunt 1 is nauwelijks chloridegelaagdheid te zien. In september en met name oktober 1990 ziet men op meetpunt 12 in de onderste waterschijf (tussen -8 en -10 m diepte) een fikse toename aan chloride. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de zoutbelasting van de Krammersluizen mogelijk in combinatie met zoute kwel. Op meetpunt 36 doet zich dit in nog sterkere mate voor in zowel 1989 als 1990 (tussen -12 en -18 m). Dit kan duiden op de aanwezigheid van zoute kwel.

Het is mogelijk dat bij verdere verdieping van de geul in de buurt van de Krammersluizen de zoute kwel zal toenemen. Bij verdieping tussen mond Eendracht en de Volkeraksluizen wordt geen kweltoename verwacht.



#### 4. FOSFAAT-OPLADING VAN DE BODEM

Het P-gehalte in de waterbodem vertoont in het oostelijk Volkerak een dalende tendens. De waterbodemmonsters zijn echter genomen over de bovenste 5 cm terwijl de sedimentatie ca. 1 cm/jaar zal zijn geweest in de periode 1987-1990. Uit gegevens in sedimentvallen blijkt echter dat het fosfaatgehalte in sedimentvallen een factor 3 hoger is dan in de bodem van de geul. Een dunne, relatief fosfaatrijke laag zou aanwezig kunnen zijn.

Het aangevoerde slib vanuit de Dintel en Hollansch Diep draagt slechts 0,4 mm/jaar bij aan de groei van de waterbodem in de diepe delen in het oosten van het meer. Doordat de zandwinning slechts over een beperkt oppervlak van de meerbodem plaats zal vinden zal dit nauwelijks invloed hebben op de fosfaatnalevering voor het totale meer.

Het weghalen van het fosfaatrijke slib op plaatsen waar zandwinning zal plaatsvinden dient ten behoeve van de waterkwaliteit zorgvuldig te geschieden.

#### 5. HELDERHEID

De gemiddelde zichtdiepte in de zomer bedraagt 2 m met af en toe uitschieters van ruim 5 m. Dit is een gevolg van de grote concentraties dierlijk plankton (voornamelijk roeipootkreeftjes en watervlooien) en de beperkte aantallen aan witvis (trage kolonisatie) en aasgarnaal (aantrekkelijk voedsel voor de grote aantallen snoekbaars en baars). In dit kader is het zinvol paragraaf 6.2 eens door te lezen van de nota 'Het Volkerak-Zoommeer zoet en helder' [lit. 1].

Een vertroebeling van het water in het Volkerak/Zoommeer zou wel eens dramatische gevolgen kunnen hebben voor het hele ecosysteem. Het opwoelen van bodemslib tijdens zandwinning zou wel eens binnen afzienbare tijd kunnen leiden tot een eutroof meer (ten koste van bijv. snoekbaars en bodemfauna).

Ook verdwijnen de bodemalgen die een positieve invloed hebben op de helderheid van het water. Zij verminderen de afgifte van fosfaat en silicaat door de bodem en op die manier de ontwikkeling van de overige algen. Als de bodemalgen verdwijnen verliezen diverse bodemdieren een belangrijke voedselbron.

In het winterhalfjaar zullen deze effecten geringer zijn doch dient men toch rekening te houden met overwinteraars.

#### 6. VERDIEPING

Er ontstaan meer schuilplaatsen voor zoöplankton door het meer hier en daar dieper te maken. Overdag gaan watervlooien graag in diep en donker water zitten, omdat ze daar minder snel door vis zullen worden ontdekt.

Lage zuurstofgehalten kunnen gunstig zijn voor watervlooien. Uit onderzoek is gebleken dat de limiet voor *Daphnia* ligt tussen 0,1 en 1,0 mg O<sub>2</sub>/l. Voor de vissen ligt deze limiet op 3,0 mg O<sub>2</sub>/l. Het blijkt dat de hoeveelheid watervlooien toeneemt bij de



aanwezigheid van een zuurstofrefugium ondanks het al dan niet aanwezig zijn van planktonetende vis. Bij afwezigheid van een zuurstofwijkplaats zal de *Daphnia* binnen 8 dagen verdwenen zijn [lit. 4].

Een ander gevolg van verdieping van het meer is de verdeling van de geproduceerde algen over een groter watervolume. Hierdoor neemt de concentratie af [lit. 2].

Als er zandwinning plaatsvindt binnen de gestelde randvoorwaarden zal dit weinig effect ressorteren op de bodemfauna. Het is niet te verwachten dat er op een diepte > 10 m waterplanten voorkomen. Deze hebben naast voedingsstoffen ook licht nodig dat tot deze diepte niet doordringt (zie helderheid).

## 7. EFFECTEN OP VOGELS EN VISSSEN

Vogels: de vis- en bodemfauna-etende vogels zijn hierbij van belang.

Deze vogels hebben een waterdiepte tot 5 m nodig om naar bodemvoedsel te duiken of om al of niet in groepsverband te vissen. Voor de op de meren op deze wijze fouragerende vogels is het oppervlakte van het meer met een diepte < 5 m van vitaal belang en dieper water van geen belang [lit. 3].

Vissen: bodems die dieper liggen dan 8 m hebben in het algemeen weinig betekenis als voedselareaal voor vissen die op bodemvoedsel zijn aangewezen. Reden hiervan is het jaarlijks incidenteel voorkomen van zuurstofloosheid beneden deze diepte tijdens stratificatie [lit. 3].

Aangezien de geplande zandwinning zal plaatsvinden in de geulen bij een diepte > 10 m hoeven beide voornoemde effecten niet nader bestudeerd te worden.

## 8. DIVERSEN

In eerste instantie dient men te besluiten welk soort zand bruikbaar is voor het gestelde gebruik [t.b.v. Zoomweg]. Verder moet onderzocht worden of dit soort zand al dan niet aanwezig is in het Volkerakmeer. Een andere vraag is of het aanwezige zand niet te 'zout' is en zo ja, of het dan wel bruikbaar is.

Zandwinning betekent lokale verdieping van het meer. Vermeden dient te worden dat deze verdieping in een later stadium gebruikt gaat worden als slibdeponie. In dit kader dient men ook na te denken over de hellingshoek van het talud. Men dient te voorkomen dat de (voor-)oever in de geul terecht komt.

Er vindt regelmatig verdieping in het Scheldestroomgebied plaats. Overwogen dient te worden of dit bodemmateriaal niet geschikt is voor het gestelde gebruik.

## 9. CONCLUSIES

- In het Volkerakmeer is sprake van stratificatie. Bij verdere verdieping >10 m zal de kans dat er zuurstofloosheid optreedt in geringe mate toenemen. Voor de water-vlooien zal dit eerder een voordeel zijn dan voor de vissen die van die watervlooien leven.
- In het westelijk gedeelte is een toename aan chloride in de onderste waterschijf gemeten.  
Dit zou onder invloed van de Krammersluizen kunnen gebeuren (zouter water met een grotere soortelijke massa dat naar de bodem zakt). Het is ook mogelijk dat in dit gebied zoute kwel optreedt.
- Er wordt nauwelijks een invloed verwacht door fosfaatnalevering van de bodem. Het oppervlak van de geplande winning is in verhouding tot het gehele meer zeer gering.  
Wel dient men opwoeling van slib zien te voorkomen. Dit gaat met name ten koste van bijv. snoekbaars en bodemfauna. Tevens zal het fosfaatrijke slib opgewerveld worden. Verder is de vraag hoe men een zandwinning wil realiseren zonder overloop van de beun (vertroebeling van de waterschijf). Wellicht behoort zandzuigen tot de mogelijkheden.
- Men zal ervoor moeten waken dat de zandwinning niet te dicht bij de oever danwel ondiepe gedeelten plaatsvindt in verband met afkavelingsverschijnselen.
- Ten slotte blijven er nog een aantal vragen (zie diversen) onbeantwoord.



## LITERATUUR

- 1 werkdokument nr. 90.055X  
Fosfaat- en stikstofbalans 1989 voor het Volkerak/Zoommeer  
M.P. van Veen  
mei 1990  
afdeling: Delta  
RIZA Dordrecht
- 2 RIZA nota nr. 91.027  
**Het Volkerak-Zoommeer** zoet en helder  
E.H. van Nes e.a.  
14 september 1991  
RIZA Dordrecht
- 3 RIZA nota nr. 89.051  
Milieu-effectenstudie voor MER oppervlakte delfstoffenwinning IJsselmeergebied  
F.A.M. Claessen e.a.  
oktober 1989  
hoofdafdeling: watersystemen  
afdeling: meren  
RIZA Lelystad
- 4 Hydrobiologia 200/201  
Biomanipulation; tool for watermanagement  
Gulati e.a.  
spec. Biomanipulation; the next phase [pg 14-24] door J. Shapiro

