

MEMO

Aan : Projectbureau Waterberging Volkerak-Zoommeer (Marieke Vermeij)
Van : Martin de Haan
Kopie : Machteld van Boetzelaer, Paul Eijssen
Dossier : BA1030-102-101
Project : Waterberging Volkerak-Zoommeer
Betreft : Waterkwaliteit in haven Tholen i.r.t. afsluitmiddelen (versie 3)

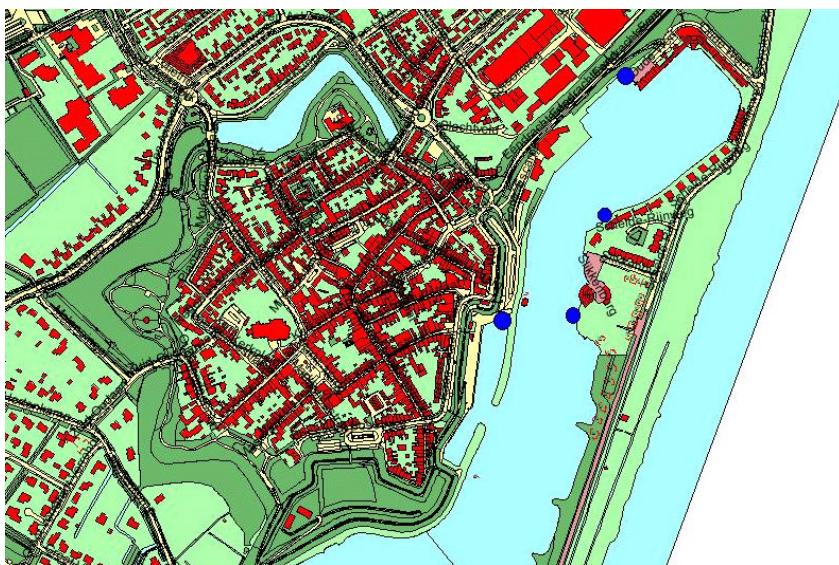
Ons kenmerk : LW-AF20110708
Datum : 12 april 2011
Classificatie : Openbaar

Huidige situatie

Historie en huidige situatie waterkwaliteit in haven Tholen

Een van de factoren die de waterkwaliteit in de haven van Tholen bepalen zijn de blauwalgen. Het Volkerak-Zoommeer kampt al een aantal jaren met een blauwalgenprobleem. De haven van Tholen staat in open verbinding met de Schelde-Rijnverbinding die het Volkerak en het Zoommeer met elkaar verbindt. Blauwalgen hebben in de haven van Tholen regelmatig tot veel overlast geleid, doordat de drijfslagen ervan gaan rotten en stinken. De stank die bij dergelijke afsterving vrijkomt, zorgt ervoor dat omwonenden van dit deel van de haven ramen en deuren gesloten moeten houden. De hoogste dichtheden aan blauwalgen zijn in het algemeen het diepst in de haven (bij het bewoonde Waterfront) te vinden.

Opvallend is dat het probleem zich tot 2008 heeft voorgedaan, maar dat in 2009 en 2010 geen meldingen van blauwalgenoverlast bij de waterbeheerder zijn binnengekomen. In juli 2010 zijn in een werkhaven langs de Schelde-Rijnverbinding wel drijfslagen van blauwalgen waargenomen en in augustus en september 2010 zijn in het Volkerak ook blauwalgen gezien (www.volkerakzoommeer.nl). Maar vergeleken met veel voorgaande jaren was de omvang van de blauwalgengroei voor het Volkerak-Zoommeer in 2009 en 2010 aanmerkelijk lager (persoonlijke mededeling Thijs Poortvliet, RWS Dienst Zeeland).



Figuur 1 Locaties van de regenwateruitlaten

Een andere factor die de waterkwaliteit kan beïnvloeden zijn lozingen op het oppervlaktewater. In de haven van Tholen zijn vanuit de riolering geen overstorten op de havenkom van Tholen aanwezig. Wel is er een 4-tal uitstroomopeningen van het hemelwaterriool op de haven (zie figuur 1) (bron: Eric Leemrijze, gemeente Tholen, 5 april 2011). Deze laatste kunnen voor enige, maar beperkte aanvoer van voedingsstoffen zorgen.

Bij de waterbeheerder (RWS Dienst Zeeland) zijn verder geen andere lozingen bekend op de haven van Tholen. Qua bedrijvigheid is er alleen een scheepswerf aanwezig in de havenkom, welke haar afvalwater op de gemeentelijke riolering loost. Lozingen vanaf jachten zijn per 2009 verboden; vuilwater dient via een aangewezen inzamelstation te worden afgevoerd. In de haven van Tholen is een dergelijk vuilwaterinzamelstation aanwezig (bron: Thijs Poortvliet, RWS Dienst Zeeland, 6 april 2011).

Oorzaken van de blauwalgenproblematiek

Blauwalgen ontstaan vanuit zogenaamde akineten die zich in de waterbodem bevinden en afkomstig zijn van eerder ontstane en weer afgestorven blauwalgen. Akineten zijn cellen vol reservestoffen, die vele jaren kunnen overleven. Onder bepaalde condities kunnen deze akineten terugkomen in de waterkolom en de aanzet vormen voor nieuwe bloeien van blauwalgen (STOWA, 2009). Blauwalgen zijn in veel oppervlaktewateren regelmatig aanwezig zonder dat zij tot problemen leiden. In wateren zoals het Volkerak-Zoommeer kunnen zij onder 'gunstige' omstandigheden (voldoende voedingsstoffen, opwarmend water, rustige weersomstandigheden) omvangrijke drijfslagen gaan vormen. De opeenhoping van drijfslagen leidt tot overlast.

In de haven van Tholen zijn er twee manieren waarop die drijfslagen kunnen ontstaan.

Ten eerste kan er onder invloed van de wind opeenhoping van drijfslagen plaatsvinden. Dit treedt op in de afdelijke hoeken van het Volkerak-Zoommeer. Dit gebeurt ook in de haven van Tholen bij zuidelijke en zuidwestelijke winden. Uit eerder onderzoek is gebleken dat het probleem voor een belangrijk deel ontstaat doordat drijfslagen vanuit het Schelde-Rijnkanaal door de wind de haven van Tholen worden ingeblazen.

Ten tweede kunnen blauwalgen ook in de haven zelf tot bloei komen. Omdat in het verleden vaak blauwalgen aanwezig zijn geweest in de haven is het waarschijnlijk dat zich in het slib akineten bevinden die weer tot blauwalgenbloei kunnen leiden. In hoeverre dit proces ook daadwerkelijk optreedt en hoe deze bron zich qua omvang verhoudt tot het inwaaien van blauwalgen, is niet bekend.

Het is zinvol om een goed inzicht te hebben in de werking van het watersysteem om de mogelijke oorzaken van de blauwalgenproblematiek in het juiste perspectief te plaatsen. De aanvoer en afvoer van water en van daarin aanwezige voedingsstoffen is daarin een belangrijke factor. Vanwege de open verbinding van de haven met de Schelde-Rijnverbinding vindt er uitwisseling plaats tussen kanaal en haven; via die weg kunnen nutriënten in de haven terecht komen. Omdat qua lozingen op de havenkom van Tholen er alleen sprake is van een 4-tal uitstroomopeningen van het hemelwaterriool, is de directe aanvoer van nutriënten beperkt.

Eerder getroffen maatregelen als referentie voor aanleg keermiddel

Maatregelen ter bestrijding van blauwalgen

Vóór 2008 heeft Rijkswaterstaat als water(kwaliteits)beheerder diverse maatregelen ingezet om de overlast van blauwalgen in de haven van Tholen te voorkomen dan wel te reduceren. Voorbeelden zijn het in beweging houden van het water met behulp van propellers, het afzuigen van de drijfslagen met behulp van skimmers en de inzet van ultrasoon om de groei van de blauwalgen te voorkomen. Geen van de maatregelen heeft een bevredigend resultaat opgeleverd.

In 2008 zijn er opnieuw maatregelen genomen om de blauwalgen te bestrijden. Het betrof de inzet van oliekeringschermen om te voorkomen dat drijfslagen de haven binnendreven (zie figuur 2a en 2b). Daarnaast is een afzuiginstallatie aangebracht, waarmee toch optredende drijfslagen konden worden afgezogen (zie figuur 3) en via een duiker (zie figuur 4) naar de Schelde-Rijnverbinding worden weggepompt.



Figuur 2a. Locatie van de oliekeringschermen



Figuur 2b. Oliekeringscherm



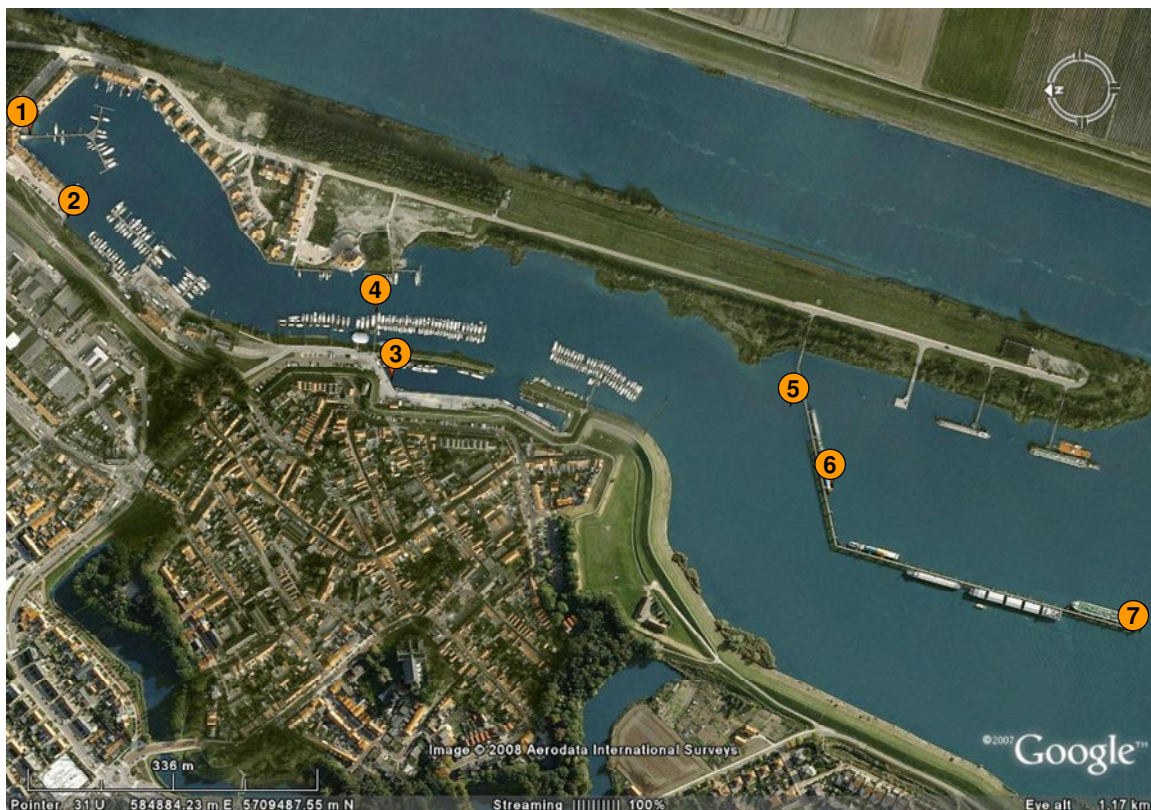
Figuur 3 Drijfvlagen afzuiginstallatie



Figuur 4 Uitgang van duiker (kanaalzijde)

Resultaten van maatregelen 2008

Effecten van bovengenoemde maatregelen zijn gemonitord (DHV, 2008). Op zeven plekken in de haven zijn zes maal watermonsters genomen en geanalyseerd. De locaties van de monsterpunten zijn weergegeven in figuur 5.



Figuur 5 Monitoringpunten

Uit analyse van de gemeten waarden bleek dat de maatregelen slechts ten dele werkten: een deel van de blauwalgen bleek de olieschermen te passeren en de toch optredende drijfslagen konden wel voor een deel maar niet helemaal worden opgezogen (zie tabel 1).

Tabel 1: Voor elke locatie is per monsternamedag weergegeven of er drijfslagen aanwezig waren. De oppervlakte van de drijfslagen is aangeven in m². Met kleuren is visueel weergegeven waar grote (rood), gemiddelde (oranje), kleine (groen) en geen (blauw) drijfslagen aanwezig waren.

Locatie	14-aug	1-sep	11-sep	25-sep	9-okt	23-okt
1	320	2000	2000	10	-	-
2	9	115	100	-	20	flarden
3	15	90	300	-	150	flarden
4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-

Op vijf van de zes monsternamedagen blies er een zuidwestelijke wind. Alleen op 25 september kwam de wind uit het noordoosten. Dit was tevens de dag met de minste blauwalgendrijfslagen. Een zuidwestelijke wind lijkt dus een belangrijke rol te spelen bij het optreden van drijfslagen van blauwalgen.

Keermiddel: opties en effecten

Opties voor een keermiddel in verband met waterberging

Om de haven van Tholen te beschermen tegen de peilstijging die zal optreden bij gebruik van het Volkerak-Zoommeer als waterbergingsgebied wordt de aanleg van een keermiddel met doorvaartopening onderzocht. Voor dit keermiddel zijn zes opties ontwikkeld (zie bijlage 1), die op dit moment door het projectbureau Waterberging Volkerak-Zoommeer worden afgewogen.

Effect van een keermiddel op waterkwaliteit

Bij de bepaling van de effecten van een keermiddel is ervan uitgegaan dat de doorvaartopening onder normale omstandigheden open staat. Uitwisseling van water tussen haven en Schelde-Rijnverbinding wordt daarom niet verhinderd. Voor chemische waterkwaliteitsparameters is er naar verwachting in geen van de opties sprake van wezenlijke verandering ten opzichte van de huidige situatie.

Anders is de situatie met betrekking tot blauwalgen. Als er in de toekomst sprake zal zijn van drijfslagen van blauwalgen in het Zoommeer en Schelde-Rijnverbinding en als de wind uit zuid(west)elijke richting waait, zal het keermiddel een (belangrijk) deel van de drijfslagen tegenhouden. Omdat er ten behoeve van de scheepvaart wel een doorvaartopening in het keermiddel zit zal een deel van de blauwalgen de haven van Tholen alsnog kunnen bereiken, zoals ook de olikeringsschermen in 2008 een deel van de blauwalgen doorlieten. Een brede doorvaartopening van 23 m (model D1) zal meer blauwalgen doorlaten dan een smallere opening van 13 m breed (model C, D2, E0, E1 en E2). De gebogen vorm van het keermiddel bij model C heeft daarbij geen wezenlijk ander effect dan wanneer het keermiddel in dat model een rechte vorm heeft.

Belang	huidige situatie	C	D1	D2	E0	E1	E2
Waterkwaliteit: effect op tegenhouden blauwalgen	geen obstakel, vrije instroming, houdt geen blauwalgen tegen	kleine doorstroomb-opening houdt meeste blauwalgen tegen	grote doorstroomb-opening houdt minder blauwalgen tegen	zie C	zie C	zie C	zie C

Zoals hiervoor al is opgemerkt, is niet bekend in hoeverre het ontstaan van blauwalgen in de haven zelf bijdraagt aan het probleem. Als het al zo is dat de aanleg van een keermiddel de omstandigheden ter plaatse wijzigt – bijvoorbeeld de temperatuur van het water onder bepaalde zomerse omstandigheden – dan kan niet worden beoordeeld of dit effect heeft op het ontstaan van blauwalgen ter plaatse. Dit is daarom verder buiten beschouwing gelaten.

Effect van keermiddel op kansrijkheid aanvullende waterkwaliteitsmaatregelen

Indien in de toekomst (ondanks de vermindering van instroom vanuit de Schelde-Rijnverbinding) blauwalgen in de haven toch voor overlast zorgen, kan bovengenoemde duiker behulpzaam zijn bij het 'schoonspoelen' van de haven. Het water dient in dat geval van de doorstroombopening in het zuiden door het havenvolume naar de duiker in het noorden (of vice versa) met een pomp in beweging te worden gebracht. Hoe kleiner het volume, hoe effectiever het systeem zal kunnen worden doorgespoeld. Deze maatregel zal dus het best werken bij model C, iets minder effectief bij model E0, nog minder bij model E1 en E2, en het minst effectief bij model D1 en D2.

Belang	huidige situatie	C	D1	D2	E0	E1	E2
doorspoelbaarheid	groot havenvolume is nauwelijks door te spoelen	klein havenvolume kan effectief worden doorgespoeld	zie huidige situatie	zie huidige situatie	zie C	'middengroot' havenvolume is lastig door te spoelen	zie E2

Voor eventuele aanvullende maatregelen om de instroom van blauwalgen te vermijden kan worden gedacht aan bellenschermen of jetstreams in of nabij de doorvaartopening in het aan te leggen keermiddel. Bij een smallere doorvaartopening (model C, D2, E0, E1 en E2) zijn dergelijke maatregelen eenvoudiger te realiseren dan bij een brede doorvaartopening (model D1).

Belang	huidige situatie	C	D1	D2	E0	E1	E2
haalbaarheid (aanvullende) maatregelen t.p.v. doorvaartopening	vanwege brede haven-ingang niet realiseerbaar	eenvoudig realiseerbaar bij kleine uitstroomopening	lastig te realiseren bij grote uitstroomopening	zie C	zie C	zie C	zie C

Zoals toegelicht kunnen blauwalgen worden aangevoerd vanuit het Volkerak-Zoommeer, maar zij kunnen in principe ook in de haven zelf tot bloei komen. Een effectieve maatregel hiertegen is de verwijdering van de sliblaag waarin de akineten zich bevinden. Indien alleen het noordelijke deel van de haven wordt afgesloten met een keermiddel (model C) is dit goedkoper te realiseren dan wanneer ook het zuidelijk deel van de haven geheel (model D1 en D2) of gedeeltelijk (model E0, E1 en E2) wordt afgesloten.

Belang	huidige situatie	C	D1	D2	E0	E1	E2
kosteneffectiviteit baggeren	verwijdering waterbodem in grote haven zeer duur	verwijdering waterbodem in kleine haven kosteneffectief	zie huidige situatie	zie huidige situatie	zie C	verwijdering waterbodem in 'midden-grote' haven duur	zie E2

In aanvulling op de verzameltabel en de scoringstabel in de Notitie Werkatelier Haven van Tholen (4 maart 2001) is hieronder de beoordeling van de opties ten aanzien van het aspect waterkwaliteit gegeven.

Scoringstabel waterkwaliteit

Belang	huidige situatie	C	D1	D2	E0	E1	E2
Direct effect op waterkwaliteit							
tegenhouden deel van de blauwalgen	0	++	+	++	++	++	++
Effect op kansrijkheid van aanvullende maatregelen							
doorspoelbaarheid	--	+	--	--	+	-	-
haalbaarheid maatregelen bij doorvaartopening	--	+	-	+	+	+	+
kosteneffectiviteit van baggeren	--	+	--	--	+	-	-

Samenvatting van de beoordeling

Twee zaken zijn bepalend voor de beoordeling van de opties: de breedte van de doorvaartopening (hoe breder, hoe meer blauwalgen binnen kunnen drijven) en de grootte van de deels afgesloten havenkom (hoe kleiner, hoe beter alsnog optredende blauwalgenproblemen kunnen worden gecontroleerd). Model C scoort op grond hiervan het best, model E0, E2 en E1 (vanwege de omvang van de havenkom in die volgorde) iets minder goed, model D2 nog minder en model D1 (vanwege de grote doorvaartopening en de grootte van de havenkom) het slechtst.

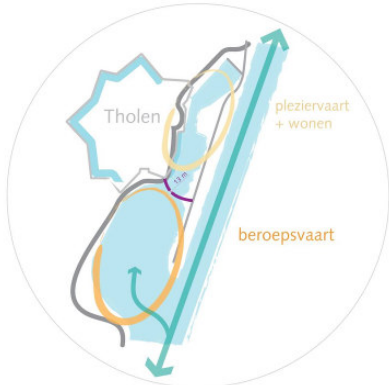
Samenvattende scoringstabel waterkwaliteit

Belang	huidige situatie	C	D1	D2	E0	E1	E2
6. waterkwaliteit	0--	+	--	-	+	+-	+-

Literatuur

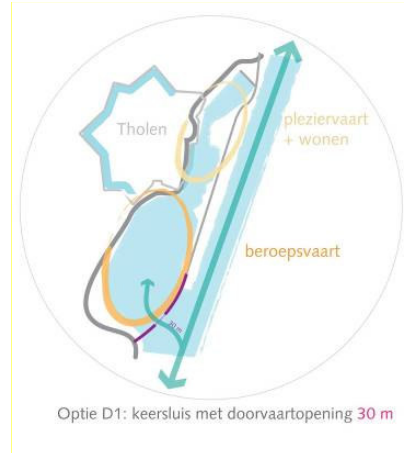
DHV, 2008. Evaluatie van blauwalgenbestrijding in de haven van Tholen, 2008.
STOWA, 2009. Blauwalgen: giftig groen. STOWA-rapportnummer 2009-43.

Bijlage 1 Opties voor oplossingen (uit: Notitie werkatelier Haven van Tholen, 4 maart 2011)



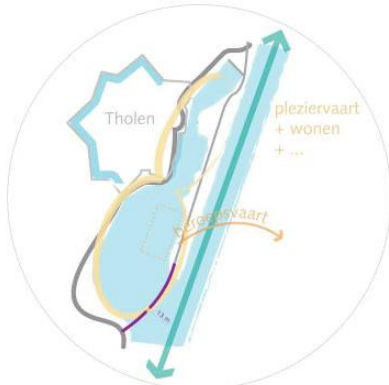
Optie C: keersluis met doorvaartopening 13 m

Model C, Keermiddel halverwege de haven met smalle doorvaartopening (13 m)



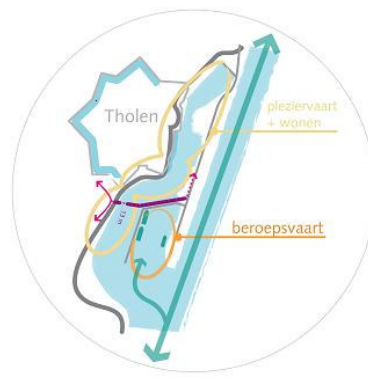
Optie D1: keersluis met doorvaartopening 30 m

Model D1, keermiddel aan kop van de haven met brede doorvaartopening (23 m)



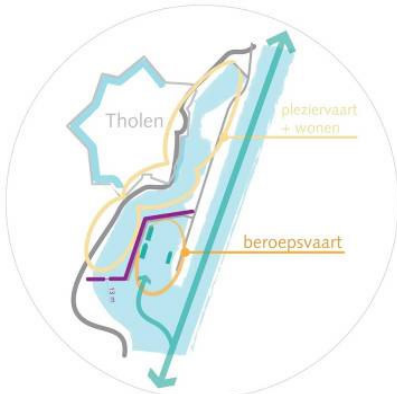
Optie D2: keersluis met doorvaartopening 13 m

Model D2, keermiddel aan kop van de haven met smalle doorvaartopening (13 m)



Optie E0

Model E0, keermiddel volgt noordkant vluchthaven, smalle doorvaartopening (13 m)



Optie E1: lange langsdam met doorvaartopening 13 m

Model E1, keermiddel volgt de beroepssteiger geheel, beroepssteiger is eenzijdig te gebruiken, smalle doorvaartopening (13 m)



Optie E2: lange langsdam met doorvaartopening 13 m

Model E2, keermiddel volgt de beroepssteiger zodanig dat dubbelzijdig gebruik mogelijk blijft, smalle doorvaartopening (13 m)

