



Edwin Foekema, IMARES

Olaf van Hulst, Rijkswaterstaat Limburg

Bart Reeze, Rijkswaterstaat Waterdienst

Massale sterfte onder Aziatische korfmosselen in de Maas

In de zomers van 2003 en 2006 kwam in de Maas massale sterfte voor van de Aziatische korfmossel *Corbicula fluminea*. Op basis van beschikbare gegevens van de waterkwaliteit van de Maas in 2006 lijkt de oorzaak te liggen in een combinatie van ongunstige factoren, zoals een hoge watertemperatuur in combinatie met lage zuurstofgehalten en/of een laag voedselaanbod, die het sterkst lokaal tot uiting komen tijdens een (zomer)periode met lage waterafvoer. Duidelijk werd dat de standaardgegevens van de vaste meetstations onvoldoende informatie leveren om de oorzaak van de lokale mosselsterfte met zekerheid vast te stellen. Hiervoor is het noodzakelijk om zo snel mogelijk na een melding van sterfte op locatie metingen te verrichten. Rijkswaterstaat Limburg heeft hiertoe inmiddels praktische en organisatorische maatregelen genomen.

Bij Rijkswaterstaat Limburg kwamen op 18 juli en 27 september 2006 meldingen binnen van massale sterfte van zoetwatermosselen in de Maas nabij respectievelijk Meers en Kessel. De sterfte werd zichtbaar, doordat het uit de schelpen gespoelde mosselvlees met de stroom werd meegevoerd. Nader onderzoek wees uit dat het hier Aziatische korfmosselen (*Corbicula fluminea*) betrof. Massale sterfte van deze soort in de Maas werd ook al tijdens de zomer van 2003 waargenomen^{1,2)}. In opdracht van Rijkswaterstaat Limburg voerde IMARES een verkennende studie uit om te onderzoeken of de oorzaak van de sterfte in 2006 verklaard kan worden op basis van beschikbare gegevens. Rijkswaterstaat Waterdienst werd als adviseur bij het onderzoek betrokken.

De Aziatische korfmossel is een tweekleppig schelpdier met een maximale lengte tot circa 3,5 cm. De mosselen leven in de toplaag van het sediment van stromende zoete wateren en voeden zich door voedseldeeltjes als algen en bacteriën uit het water te filtreren. Zoals de naam al aangeeft, betreft het een Aziatische soort, die echter sinds het einde van de jaren 80 in Nederland aanwezig is. De Aziatische korfmossel komt inmiddels wijd verspreid in Nederland in stromend water voor.

Voor de studie werden waterkwaliteits- en -kwantiteitsgegevens voor 2006 opgevraagd voor de meetpunten Eijsden en Belfeld op

de respectievelijke KM-raaien 5 en 100. Deze meetpunten omsluiten het gebied waarin de mosselsterfte werd waargenomen (Kessel KM 31 en Meers KM 93). Van tussenliggende stations waren, met uitzondering van informatie over de waterhoogte, geen meetgegevens beschikbaar. Gekeken werd naar de parameters die van invloed kunnen zijn op de conditie van de mosselen en andere planten en dieren in de rivier, zoals de watertemperatuur, het zuurstofgehalte, de zuurgraad, het ammoniumgehalte, het gehalte aan zwevend stof en de algendichtheid. Bovendien werd gekeken naar het gehalte van het zware metaal cadmium, omdat de rivier hiermee in het verleden verontreinigd is geweest en de sporen hiervan nog meetbaar zijn.

Geen verklaring in individuele parameters

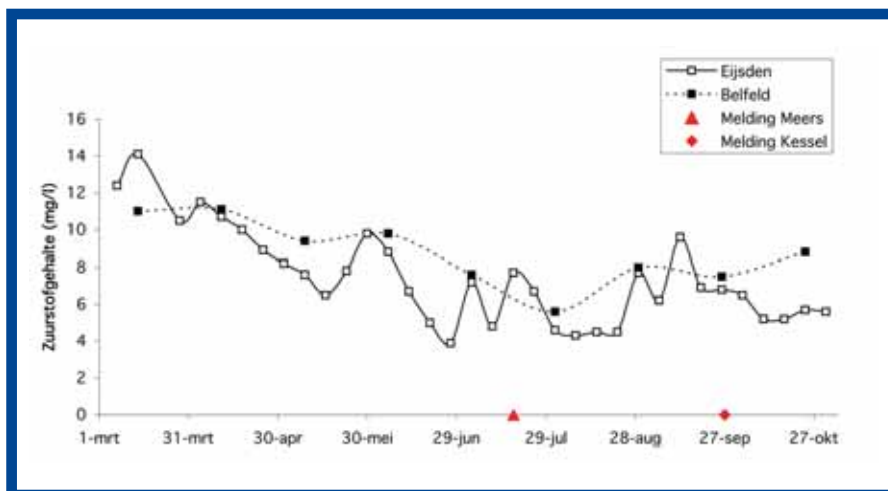
De ranges van de gemeten waarden zijn weergegeven in tabel 1. Uit de beschikbare gegevens kwam naar voren dat alleen voor het zuurstofgehalte dusdanige (lage) waarden werden gemeten dat het mogelijk sterfte onder de mosselen kon hebben veroorzaakt. De perioden van lage zuurstofgehalten gemeten bij Eijsden en Belfeld vielen echter niet samen met de momenten waarop de mosselsterfte werd waargenomen (afbeelding 1). De watertemperatuur liep in 2006 weliswaar op tot bijna 25°C, maar de Aziatische korfmossel is als exoot goed bestand tegen hoge watertemperaturen. De uiterste ranges die nog worden verdragen, liggen tussen de 2 en 33°C³⁾. Bovendien

Tabel 1: Minimum- en maximumwaarden van gemeten parameters in de Maas bij Eijsden en Belfeld tussen maart en november 2006 (bron: www.helpdeskwater.nl).

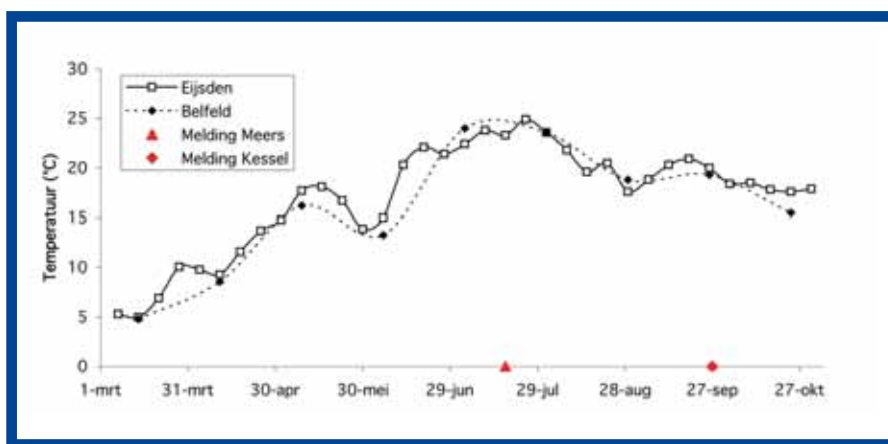
parameter	minimum	maximum
temperatuur (°C)	5.0	24.9
zuurstofgehalte (mg/l) (%)	3.9 (44%)	14.1 (113%)
zuurgraad (pH)	7.5	8.1
ammoniumgehalte (mg/l)	0.07	0.86
zwevendstofgehalte (mg/l)	0	225
algendichtheid (µg/l)	2	56
cadmiumgehalte (µg/l)	0.05	2.39

vond de sterfte rond Kessel plaats, toen de hoogste watertemperaturen al voorbij waren (afbeelding 2). Het gehalte aan zwevend stof vertoont een aantal duidelijke pieken in het voorjaar, waarbij gehalten bereikt worden van meer dan 200 mg/l (afbeelding 3). Het is aannemelijk dat de mosselen last hebben van deze hoge slibgehalten, omdat het de efficiëntie waarmee algen (voedsel) uit het water kan worden gefilterd, ernstig belemmert. De perioden van de extreme slibgehalten vielen echter niet samen met de momenten waarop de sterfte werd geconstateerd. De gemeten zuurgraad en ammoniumgehalten kunnen als normaal voor oppervlaktewater worden beschouwd en zullen zeker geen massale sterfte onder mosselen veroorzaken. De maximaal gemeten cadmiumgehalten zijn weliswaar hoog, maar vormen ook geen directe verklaring voor de waargenomen sterfte. Chemische analyses van in juli 2006 rond Meers verzamelde driehoeksmosselen lieten nog wel een verhoogd cadmiumgehalte in het weefsel zien. Deze gehalten waren echter niet zo hoog dat zij directe sterfte onder de mosselen zou kunnen veroorzaken.

Een analyse van de waterkwantiteitsgegevens maakte duidelijk dat de dode mosselen werden waargenomen tijdens perioden van laag debiet en dus lage waterstanden (afbeelding 4). Extreem lage waterstanden kunnen acute sterfte veroorzaken onder de mosselen als deze hierdoor komen droog te liggen. In dit geval zou wegspoelend mosselvles pas kunnen worden waargenomen wanneer het waterpeil weer stijgt. Uit de figuur blijkt dat dit in 2006 niet het geval was,



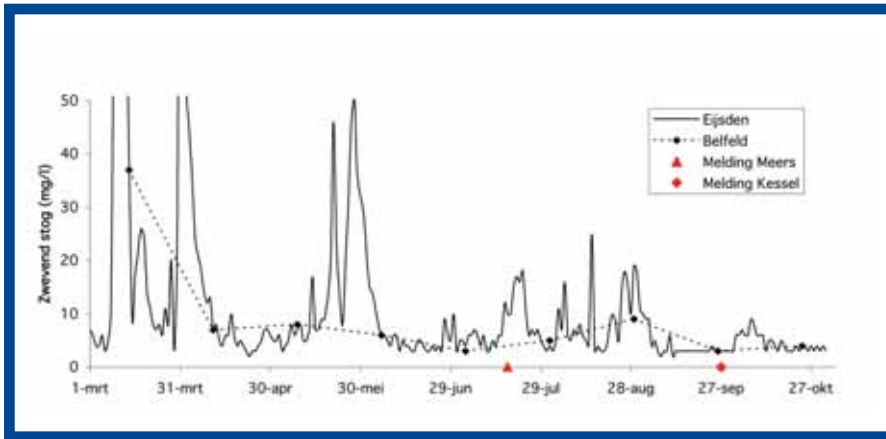
Afb. 1: Zuurstofgehalte op twee meetpunten in de Maas in 2006. De symbolen op de X-as geven de momenten weer van de meldingen van mosselsterfte



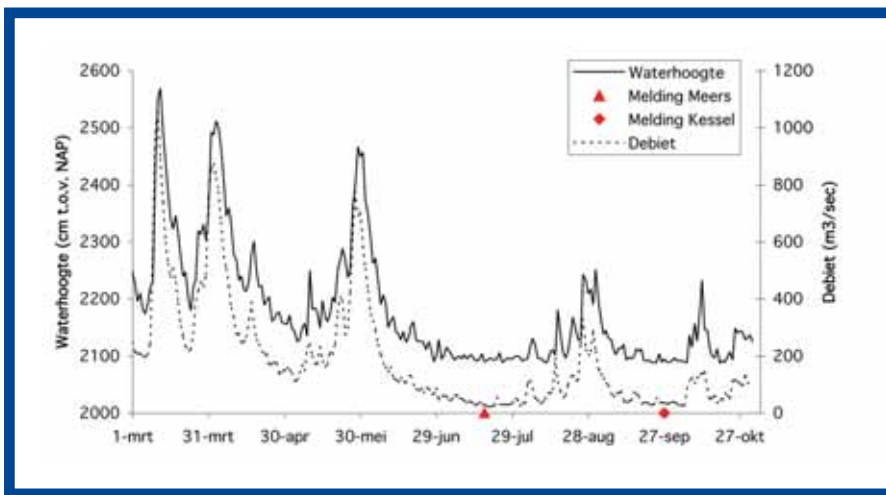
Afb. 2: Watertemperatuur op twee meetpunten in de Maas in 2006.

De aantallen lege schelpen langs de Merwede bij Woudrichem maken duidelijk dat de Aziatische korfmossel in grote dichtheden voorkomt in de grote rivieren (foto Jelle Foekema).

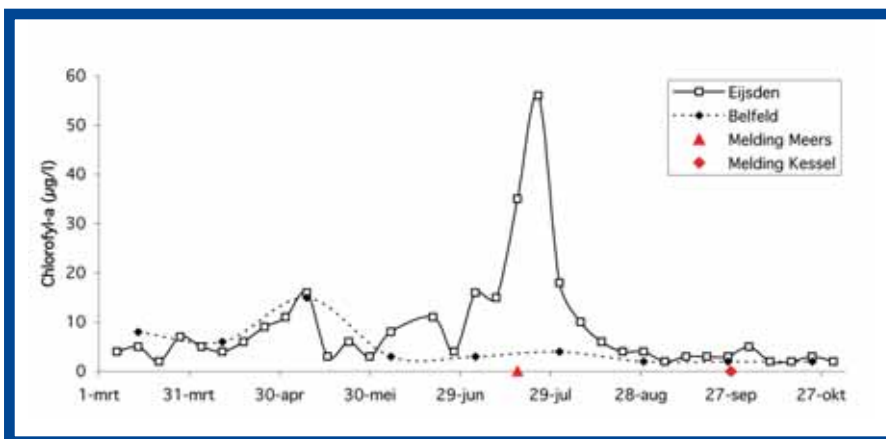




Afb. 3: Zwevendstofgehalten op twee meetpunten in de Maas in 2006.



Afb. 4: Waterhoogte (meetpunt Maaseik) en debiet (meetpunt Eijsden) in 2006.



Afb. 5: Chlorofyl-a-gehalten op twee meetpunten in de Maas in 2006.

waardoor geconcludeerd kan worden dat de mosselsterfte niet het gevolg was van het droogvallen van het leefgebied van de mosselen.

Een combinatie van factoren?

Geen van de individuele parameters kon dus de sterfte van de mosselen verklaren. Wel leek een verband te bestaan met het debiet van de rivier. Het debiet en de waterhoogte hebben een grote invloed op de waterkarakteristieken in een rivier. De verzamelde gegevens laten dan ook duidelijke verbanden zien, waaruit blijkt dat bij lagere debieten minder gunstige omstandigheden voor de mosselen ontstaan met hogere

temperaturen en ammoniumgehalten en lagere zuurstofconcentraties. Mogelijk werd een combinatie van deze factoren de mosselen fataal, waarbij de watertemperatuur een cruciale rol zou kunnen spelen. Het metabolisme van 'koudbloedige' soorten als mosselen hangt namelijk sterk samen met de omgevingstemperatuur. Bij lage temperaturen verloopt het metabolisme traag; het organisme heeft onder deze omstandigheden een relatief lage behoefte aan zuurstof en voedsel. Op deze wijze kunnen de mosselen de winter, wanneer weinig voedsel beschikbaar is, overleven. Wanneer de omgevingstemperatuur stijgt, neemt het metabolisme en daarmee de zuurstof-

en voedselbehoefte weer toe. Dit kan tot problemen leiden wanneer op dat moment lage zuurstofconcentraties ontstaan. Er bestaan experimentele aanwijzingen dat onvoldoende voedselaanbod bij hogere temperaturen een rol zou kunnen spelen bij de zomersterfte van de korfmossel in de Maas¹⁾. De beschikbare gegevens van 2006 bevatten echter geen duidelijke aanwijzing dat dit de oorzaak van de sterfte in 2006 was. De watertemperaturen waren weliswaar hoog tijdens de sterfte, maar zeker tijdens de melding rond Meers was nog geen sprake van echt lage algendichtheden (afbeelding 5). Bovendien lijkt de algendichtheid in de Maas af te nemen tussen Eijsden en Belfeld, waardoor verondersteld kan worden dat de mosselen rond Kessel eerder in voedselnood zouden komen dan die rond het meer stroomopwaarts gelegen Meers. De sterfte in Meers vond echter ruim twee maanden eerder plaats.

Lokale omstandigheden

Voor deze studie werd noodgedwongen gebruik gemaakt van meetgegevens van twee meetstations met een onderlinge afstand van bijna 100 kilometer. De gepresenteerde waarden geven daarom niet meer dan een globaal beeld van de waterkwaliteit in het tussenliggende gebied. Het is zeer waarschijnlijk dat deze gegevens sterk afwijken van lokale waarden zeker wanneer deze 'buiten de stroom' gemeten zouden worden in bijvoorbeeld dode rivierarmen. Bovendien hebben lokale activiteiten, zoals grondverzet, een sterke invloed op de omstandigheden in de omgeving, die zeker niet gesignaleerd worden door stroomopwaarts gelegen meetstations en waarschijnlijk ook niet door een meetstation dat zich enkele kilometers stroomafwaarts bevindt.

Conclusie

De oorzaak van de lokale massale sterfte van de Aziatische korfmossel in de Maas in 2006 is waarschijnlijk het gevolg van een combinatie van factoren die het sterkst tot uiting komen tijdens een (zomer)periode met lage waterafvoer. Zo spelen bijvoorbeeld een hoge watertemperatuur in combinatie met lage zuurstofgehalten en/of een laag voedselaanbod een rol. Deze ongunstige omstandigheden treden niet in de gehele rivier op. Kritische gebieden worden bijvoorbeeld gevormd door dode rivierarmen met weinig verversing. Ook kunnen lokale activiteiten een rol spelen. Zo kan onder invloed van grondverzet het zwevend stofgehalte stroomafwaarts sterk stijgen, waardoor de voedselbeschikbaarheid voor de van filtratie afhankelijke mosselen lager wordt en mogelijk ook het zuurstofgehalte van het water daalt. Juist gedurende de zomermaanden kunnen deze lokale omstandigheden tot problemen leiden omdat het metabolisme, en daarmee de behoefte aan zuurstof en voedsel, van de mosselen bij hogere watertemperaturen groter is dan in de winter. Overigens werden tijdens de zomer van 2007 geen meldingen van mosselsterfte door Rijkswaterstaats ontvangen, hetgeen op grond van het weerpatroon (nat en niet extreem warm) niet verwonderlijk is.



Voorbeeld van lokale vertroebeling van de Maas bij Beesel als gevolg van grondverzet (foto: Rijkswaterstaat Limburg).

Het is duidelijk dat de standaardmeetgegevens van de vaste meetstations onvoldoende informatie leveren om de oorzaak van de lokale mosselsterfte vast te stellen. Hiervoor is snelle melding en gerichte actie nodig zodra ergens mosselsterfte optreedt. Om de kans op een snelle melding te vergroten, wordt door Rijkswaterstaat Limburg in overleg met de sportvissersfederatie onderzocht of een informatiekaart kan worden toegevoegd aan de visvergunningen met daarop vermelding van telefoonnummers en internetpagina's

waar calamiteiten, zoals mosselsterfte, kunnen worden gemeld. Bovendien worden informatieborden geplaatst in de uiterwaarden, waarop passanten gevraagd wordt eventuele calamiteiten te melden bij Rijkswaterstaat Limburg. Binnen het team dat de meldingen verwerkt, is nu bovendien continu biologische deskundigheid beschikbaar. Met deze kennis kan snel een lokaal meetprogramma opgesteld en gestart worden, waardoor meer duidelijkheid kan worden verkregen in de oorzaak van de mosselsterfte.

LITERATUUR

- 1) Vohmann A. (2005) Influence of food limitation on growth and survival of *Corbicula fluminea* in the River Rine. Universiteit van Köln.
- 2) De Water (2006). Massale sterfte onder exotische mossel. Nummer 117, pag. 6.
- 3) Gittenberger E. en A. Janssen (red.) (1998). De Nederlandse zoetwatermollusken. Recente en fossiele weekdieren uit zoet en brak water. KNNV Uitgeverij.