

DE OOSTZEEGROENWORM *MARENZELLERIA NEGLECTA* IN HET NOORDZEEKANAAL (POLYCHAETA: SPIONIDAE)

Godfried van Moorsel, David Tempelman & Wilma Lewis

Sinds kort is bekend dat de borstelworm *Marenzelleria neglecta* in het Noordzeekanaal voorkomt. Dit is de eerste vondst van deze Noord-Amerikaanse soort in Nederland en voor Europa de eerste buiten de Oostzee en de estuaria van de Elbe en de Weser (Duitsland). In dit artikel worden de morfologische verschillen met de verwante *M. viridis* besproken, evenals de problemen met de naamgeving in de literatuur.

INLEIDING

Sinds 1983 wordt in ons land de borstelworm *Marenzelleria viridis* (Verrill, 1873) gevonden (Essink 1987, Essink & Kleef 1988), een exoot uit Noord-Amerika. Deze polychaet vestigde zich in groten getale, eerst in de Dollard, later ook in de westelijke Waddenzee en het Deltagebied. Zij is van ecologisch belang omdat de hoge dichtheid de structuur van de bodemgemeenschap beïnvloedt en de hoge biomassa mogelijk van betekenis is als voedsel voor steltlopers. Hieronder worden vondsten gemeld uit het Noordzeekanaal van een tweede soort uit het geslacht *Marenzelleria*, namelijk *M. neglecta* Sikorski & Bick, 2004. Dit is een nieuwe soort voor Nederland. We gaan in op het onderscheid tussen de soorten en op het voorkomen van *Marenzelleria* in Nederland.

NAAMGEVING

Soorten van het geslacht *Marenzelleria* zijn lastig van elkaar te onderscheiden. Zo werd aanvankelijk vermoed dat in Nederland *M. wireni* voorkwam, maar omdat bleek dat deze soort een Arctische verspreiding had werden exemplaren in de Noordzee vervolgens aangeduid met *M. viridis*. Daarna werden genetische verschillen ontdekt tussen *Marenzelleria* in de Noordzee en de Oostzee en ontstond het vermoeden dat er sprake was van verschillende soorten. Bick & Zettler (1997) spraken aanvankelijk nog over 'Type I: *M. cf. wireni*' en 'Type II: *M. cf. viridis*'. Achteraf

gezien was de keuze van deze voorlopige namen nogal ongelukkig, want later werden ze beschreven als respectievelijk *M. viridis* en *M. neglecta* (Sikorski & Bick 2004, Bick 2005).

Een en ander heeft tot gevolg dat *M. viridis* in veel publicaties wordt vermeld onder de naam *M. cf. wireni* (Essink et al. 1998, Essink 1999, Reise et al. 1999, 2002, Essink & Dekker 2000, 2002, Wolff 2005). Evenzo wordt *M. neglecta* vaak genoemd onder de naam *M. cf. viridis* (Essink 1999, Reise et al. 1999, 2002). Op zich valt hiermee te werken, maar men dient toch ook beducht te zijn op het gebruik van verkeerde namen. Blank et al. (2008) onderzochten 41 publicaties over *Marenzelleria* uit de periode 1995-2005 en 58% bleek incorrecte namen te hanteren. De publicaties van Sikorski & Bick (2004) en Bick (2005) hebben duidelijkheid geschapen, maar door de daarvoor ontstane verwarring in soortnamen heersen tot op de dag van vandaag nog steeds misverstanden bij de naamgeving (zie ook Verspreiding).

NEDERLANDSE NAAM

Voor *Marenzelleria* wordt wel de Nederlandse naam groenworm of Oostzeezager gehanteerd (Gotjé et al. 2002). Wij stellen voor om gewone groenworm te reserveren voor *M. viridis*, de soort die algemeen is in de Waddenzee. Omdat *M. neglecta* tot nu toe met name in de Oostzee wordt



Figuur 1. Prostomium en eerste segmenten van a. *Marenzelleria neglecta* uit het Noordzeekanaal, leg. en col. TNO/Imares en b. *M. viridis*, Waddenzee, Boerenplaat bij Den Oever, september 2001, monster 323569, leg. en col. Grontmij/AquaSense. In *M. neglecta* reikt het nuchaalorgaan tot in het vierde borstelsegment, bij *M. viridis* tot in het tweede segment. De foto's tonen zowel segmentale als intersegmentale ciliënbanden. Kleuring met methyleen-groen.

Figure 1. Prostomium and first segments of a. *Marenzelleria neglecta* from the North Sea Canal, leg. and col. TNO/Imares and b. *M. viridis*, Wadden Sea, Boerenplaat near Den Oever, September 2001, sample 323569, leg. and col. Grontmij/AquaSense. In *M. neglecta* the nuchal organ reaches into the fourth chaetiger, in *M. viridis* into the second chaetiger. The photos show segmental as well as intersegmental ciliary bands. Stain: methylene green.

gevonden is de naam Oostzeezager meer op die soort van toepassing. Het gaat echter niet om een zager (*Nereis*) maar om een spionide worm. Ons voorstel voor *M. neglecta* is dan ook Oostzee-groenworm.

HERKENNING

Het genus *Marenzelleria* is makkelijk te herkennen aan de hand van de volgende kenmerken: prostomium vóór breed afgerond; kieuwen vanaf het eerste borstelsegment en min of meer vergroeid met de dorsale postsetale lobben; haken in zowel noto- als neuropodia van de achterste segmenten.

Van het genus *Marenzelleria* zijn vijf soorten bekend. De fylogenetische verwantschap daarvan is goed onderzocht (Blank & Bastrop 2009). *Marenzelleria wireni* en *M. arctia* zijn als arctische soorten niet in Nederland te verwachten, alhoewel de laatste soort toch ook in de Oostzee blijkt voor te komen (Bastrop & Blank 2006, Blank et al. 2008). Voorts beschrijft Bick (2005) een nieuwe soort (*M. bastropi*) die alleen bekend is van de typelocatie in North Carolina. De laatste soort is nauw verwant met *M. neglecta* en *M. viridis* en zou hier misschien ook nog eens kunnen verschijnen. Voor determinatie van de drie eerstgenoemde soorten wordt verwezen naar Sikorski & Bick (2004) en Bick (2005). Voor Nederland beperken

we ons tot het onderscheid tussen *M. neglecta* en *M. viridis*.

Voor identificatie verdient het aanbeveling om de dieren te kleuren met methyleengroen. Hiermee zijn onderdelen zoals het nuchaalorgaan en de kieuwen goed te onderscheiden en te tellen. Een mespuntje oplossen in aqua dest en de polychaet hier enkele seconden in dompelen en het dier vervolgens bestuderen in water. In alcohol lost de kleurstof weer op. Met enige oefening is het nuchaalorgaan te herkennen, als een paar epauletten op de 'kruin' achter het prostomium. Het wordt begrensd door ciliënbanden. Bij *M. neglecta* kan dit orgaan tot aan het midden van het vierde borstelsegment reiken, bij *M. viridis* nooit verder dan het midden van het tweede borstelsegment (fig. 1). Zodra het nuchaalorgaan verder reikt dan het midden van het tweede segment hebben we met *M. neglecta* te maken. Bij kleine exemplaren van *M. neglecta* kan het nuchaalorgaan echter ook tot aan het tweede segment reiken en zo determinatie bemoeilijken. Dit is ook de reden dat Bick (2005) bij zijn determinatietabel opmerkt dat deze alleen kan worden gebruikt bij subadulte en adulte individuen, dat wil zeggen exemplaren met een breedte van meer dan 1,2 mm (gemeten bij segment 10, zonder parapodia).

Het aantal kieuwen bij grote exemplaren van *M. neglecta* en *M. viridis* is respectievelijk minder dan 65 en 60-130. In het achterste deel van beide soorten ontbreken de kieuwen. De zone waarin de kieuwen geleidelijk korter worden verschilt sterk: bij *M. neglecta* over een lengte van ongeveer 10-15 segmenten, bij grote exemplaren *M. viridis* over een zone van 30-60 segmenten.

Er zijn meer verschillen tussen *M. neglecta* en *M. viridis*, zoals het aantal haakdragende segmenten met kieuwen. Bij dat soort kenmerken geldt ook dat ze variëren met de lengte/het totale aantal segmenten. Omdat individuen vaak incompleet zijn is bovendien het totale aantal segmenten in dat geval niet bekend. Sikorski & Bick (2004) geven een tabel met numerieke eigenschappen bij verschillende lichaamsbreedtes. Deze tabel

illustreert dat de soorten makkelijker van elkaar te onderscheiden zijn naarmate de wormen groter worden.

Determinatie op basis van morfologische criteria bij *Marenzellaria*-soorten blijft een lastige zaak. Zelfs kruisingen (F1) tussen *M. neglecta* en *M. viridis* zijn niet uitgesloten (Blank et al. 2004). Wie echt alle twijfel wil wegnemen kan zijn toevlucht nemen tot moleculaire markers. Blank et al. (2008) beschrijven een PCR/RFLP-protocol waarmee een eenvoudig en nauwkeurig onderscheid mogelijk is.

VERSPREIDING

De oorspronkelijke verspreiding van *M. neglecta* is de Atlantische kust van de Verenigde Staten: Currituck Sound (North Carolina), Trippe Bay (Chesapeake Bay), Chester River (Virginia & Delaware) en Ogeechee River (Georgia). Chesapeake Bay en Currituck Sound komen in aanmerking als het meest waarschijnlijke gebied van oorsprong van *M. neglecta* in Europa (Röhner et al. 1996).

In Europa werd *M. neglecta* voor het eerst in de Oostzee gevonden en wel in 1985 in de Darß-Zingst Bodden keten, Duitsland. Vervolgens maakte de soort in de jaren 1990 in de Oostzee een explosieve ontwikkeling door (Essink 1999, Zettler et al. 2002).

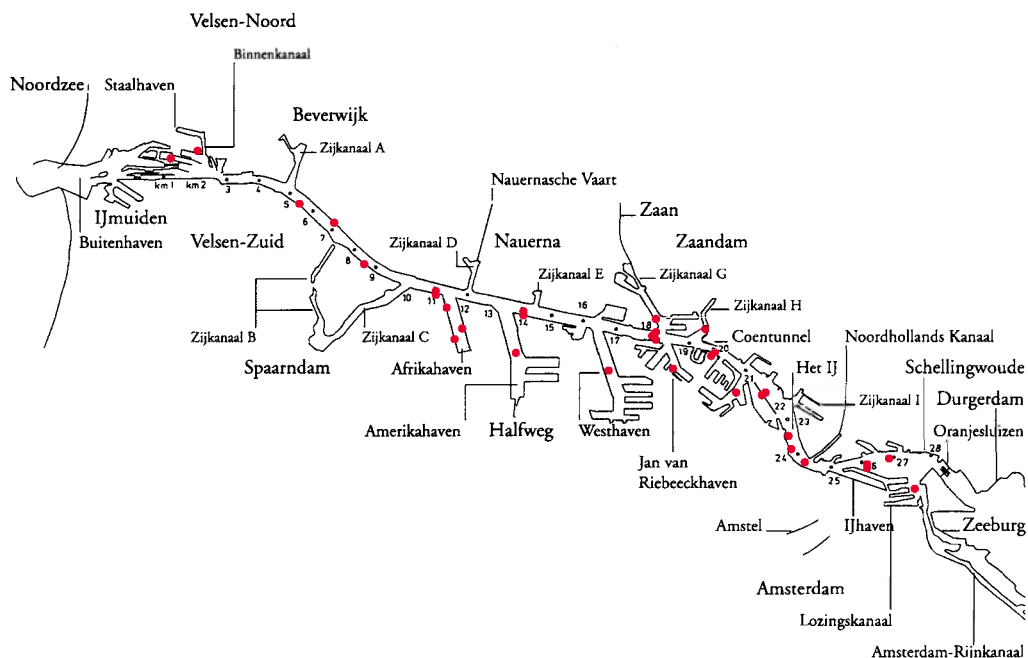
In oktober 1996 en mei 1997 werd de soort ook aangetroffen aan de Noordzeekust en wel in het oligohaliene deel van de Elbe (Bick & Zettler 1997, Bastrop et al. 1997, Essink 1999, Sikorski & Bick 2004, Blank et al. 2004). Deze locatie duidt op een mogelijke introductie vanuit de Oostzee, want de soort was inmiddels ook bekend van het Noord-Oostzeekanaal tussen de Oostzee en de Elbemonding (pers. med. Rumohr, in Essink 1999). In 1997 werd *M. neglecta* ook in de Weser gevonden (Nehring & Leuchs 2000). Dit waren tot nu toe de enige locaties buiten de Oostzee waar deze soort in Europa werd gemeld.

Tabel 1. Overzicht van vondsten van *Marenzelleria* in het Noordzeekanaal. Slechts een klein deel van het materiaal is tot op de soort gedetermineerd. Voor additionele gegevens zoals biomassa en locaties waar *Marenzelleria* niet werd gevonden wordt verwezen naar de oorspronkelijke rapporten. ¹ fysische gegevens uit Van den Hurk (1994), ² Materiaal gedetermineerd als *M. neglecta*.

Table 1. Overview of records of *Marenzelleria* in the North Sea Canal. Only a small proportion was identified down to the species level. Additional data such as biomass and locations without *Marenzelleria* may be found in the original reports. ¹ Physical data from Van den Hurk (1994), ² Material identified as *M. neglecta*.

Locatie	thv km	Datum	Diepte (m)	Saliniteit (psu)	Zuurstof (%)	Dichtheid (ex./m ³)	Bron
Binnen IJ vak 3c	24,5	3.IX.1993	11,2	12,9		+	data Grontmij ¹
Binnen IJ vak 11c	24,5	3.IX.1993	11,0	10,6		+	data Grontmij ¹
ondiep	6	19.IX.2000	4,5	10,5	59	5	Gotjé et al. 2002
ondiep	11	19.IX.2000	5,0	8,9	52	94	Gotjé et al. 2002
ondiep	14	19.IX.2000	5,0	8,5	57	52	Gotjé et al. 2002
ondiep	18	19.IX.2000	5,0	5,4	71	37	Gotjé et al. 2002
diep	18	19.IX.2000	10,5	14,3	37	11	Gotjé et al. 2002
ondiep	20	20.IX.2000	5,0	9,9	48	323	Gotjé et al. 2002
diep	20	20.IX.2000	10,5	14,0	15	73	Gotjé et al. 2002
'midden'	20	20.IX.2000	15,0	15,1	2	162	Gotjé et al. 2002
ondiep	22	20.IX.2000	5,0	7,4	58	398	Gotjé et al. 2002
diep	6	17.IV.2001	10,6	5,8	77	16	Gotjé et al. 2002
ondiep	11	17.IV.2001	4,6	3,2	81	73	Gotjé et al. 2002
diep	11	17.IV.2001	10,2	4,7	71	31	Gotjé et al. 2002
'midden'	11	17.IV.2001	15,5	13,8	61	26	Gotjé et al. 2002
Amerikahaven	13	19.IV.2001	21,0	12,4	62	136	Gotjé et al. 2002
ondiep	14	17.IV.2001	4,1	2,8	79	21	Gotjé et al. 2002
diep	14	17.IV.2001	10,2	4,4	72	58	Gotjé et al. 2002
'midden'	14	17.IV.2001	16,0	11,9	61	5	Gotjé et al. 2002
ondiep	18	17.IV.2001	4,0	2,1	86	11	Gotjé et al. 2002
diep	18	17.IV.2001	10,0	5,5	71	178	Gotjé et al. 2002
'midden'	18	17.IV.2001	15,5	8,6	57	215	Gotjé et al. 2002
Westhaven	16	19.IV.2001	19,5	11,1	56	1001	Gotjé et al. 2002
Jan van Riebeeckhaven	18,5	19.IV.2001	18,8	10,1	55	335	Gotjé et al. 2002
ondiep	20	18.IV.2001	4,2	1,4	99	89	Gotjé et al. 2002
diep	20	18.IV.2001	10,5	5,7	70	68	Gotjé et al. 2002
'midden'	20	18.IV.2001	15,0	9,8	59	68	Gotjé et al. 2002
Mercuriushaven	21,5	19.IV.2001	16,0	9,9	40	1708	Gotjé et al. 2002
diep	22	18.IV.2001	10,0	5,3	69	110	Gotjé et al. 2002
'midden'	22	18.IV.2001	12,5	9,4	24	346	Gotjé et al. 2002
ondiep	26	18.IV.2001	8,0	2,4	78	11	Gotjé et al. 2002
diep	26	18.IV.2001	10,0	5,8	38	68	Gotjé et al. 2002
'midden'	26	18.IV.2001	12,5	6,1	30	110	Gotjé et al. 2002

Locatie	thv km	Datum	Diepte (m)	Saliniteit (psu)	Zuurstof (%)	Dichtheid (ex./m ³)	Bron
Binnenspuikanaal	1	X-XI.2001	6-12	11-17	91-106	9	Kaag 2002
1e Rijksbinnen- haven	2	X-XI.2001	2-4	6-10	86-96	32	Kaag 2002
Jan van Riebeeckhaven	18,5	X-XI.2001	7-15	9-15	68-134	204	Kaag 2002
Binnen IJ	24,5	X-XI.2001	4-12	5-11	104-115	412	Kaag 2002
Binnenspuikanaal	1	V.2002	6-12	8-16	85-92	2	Kaag 2002
1e Rijksbinnen- haven	2	V.2002	2-4	6-7	96-112	33	Kaag 2002
Ref. Nzkan	6,5	V.2002	10-16	14-23	76-91	2	Kaag 2002
Afrikahaven	11,5	V.2002	15-16	19-21	26-60	24	Kaag 2002
Jan van Riebeeckhaven	18,5	V.2002	7-14	9-15	41-76	617	Kaag 2002
Binnen IJ	24,5	V.2002	4-12			302	Kaag 2002
Afrikahaven, loc. 1	11,5	24.IV.2002	?		-	+	Tempelman 2003
Afrikahaven, loc. 1	11,5	20.VI.2002	4,0	7,3	92,6	124	Tempelman 2003
Afrikahaven, loc. 7	11,5	20.VI.2002	4,0	7,3	108	14	Tempelman 2003
Afrikahaven, loc. 7	11,5	20.VI.2002	10,0	9,5	27,3	5	Tempelman 2003
Afrikahaven, loc. 1	11,5	13.IX.2002	3,0	6,1	84,1	43	Tempelman 2003
Afrikahaven, loc. 1	11,5	13.IX.2002	8,0	8,4	58,3	5	Tempelman 2003
Afrikahaven, loc. 7	11,5	13.IX.2002	3	6,3	85,1	19	Tempelman 2003
Afrikahaven, loc. 7	11,5	13.IX.2002	8	8,7	44,1	5	Tempelman 2003
plasberm midden (Spaarnwoude)	9	17.VI.2003	ca 1,5	6,8	95,5	7	Den Boer et al. 2004
plasberm midden (Spaarnwoude)	9	25.VI.2003	ca 1,5	6,8	95,5	+	Den Boer et al. 2004
plasberm midden (Spaarnwoude)	9	1.X.2003	ca 1,5	6,0	78,4	14	Den Boer et al. 2004
Voorzaan	18	6.X.2009				16	Duijts et al. 2010
Zijkanaal H	19	7.X.2009				16 ²	Duijts et al. 2010
Java-eiland	27	7.X.2009				48 ²	Duijts et al. 2010
Schellingwoude NVO	27,5	7.X.2009				16	Duijts et al. 2010
Schellingwoude NVO	27,5	7.X.2009				192	Duijts et al. 2010



Figuur 2. Verspreiding van *Marenzelleria* in het Noordzeekanaal.
Figure 2. Records of *Marenzelleria* in the North Sea Canal.

De eerder omschreven naamsverwarring heeft tot gevolg dat er soms onduidelijkheid lijkt te bestaan over het voorkomen van *M. neglecta*. Zo vermelden 'factsheets' voor *M. neglecta* op de website van DAISIE (Olenin 2006), NOBANIS (Didžiulis 2006) en Främmande arter i svenska hav (Anonymus 2006) dat de soort op het vasteland van Europa voor het eerst werd gevonden in 1983 in de Eems-Dollard. De bedoelde vondst heeft echter betrekking op *M. viridis*. De vermelding van *M. neglecta* voor Nederland en België in Gollasch et al. (2009) is waarschijnlijk ook te herleiden tot deze verwarring (pers. med. W. Wolff).

NOORDZEEKANAAL

De eerste vondst van *Marenzelleria* in het Noordzeekanaal (Binnen IJ vak 3^e en 11C, door de tweede auteur) dateert van 3 september 1993. Essink & Dekker (2000) refereren hiernaar als een 'rather peculiar record of one specimen found in the 'Binnen IJ' harbour of Amsterdam'. Een bewaard

gebleven monster bevat twee exemplaren van *Marenzelleria*. Helaas kan dit materiaal niet tot op de soort gedetermineerd worden. Hoewel deze vondst midden in Amsterdam werd gedaan was het zoutgehalte destijds ter plaatse toch nog 8 psu (Van Haaren & Tempelman 2006). Op zich is dat voldoende hoog voor *M. viridis* en ook past een vondst uit 1993 goed in het kolonisatiepatroon van *M. viridis* (Essink 1999): omstreeks 1990 zat de soort in de Westelijke Waddenzee en in 1995 had zij de Voordelta bereikt. Indien deze vondst uit 1993 echter betrekking heeft op *M. neglecta* dan zou dat de eerste vondst van deze soort zijn buiten de Oostzee.

De volgende vondsten van *Marenzelleria* in het Noordzeekanaal werden pas zeven jaar later gedaan in september 2000 (Gotjé et al. 2002). Ook Kaag (2002) vermeldt *Marenzelleria* voor het Noordzeekanaal en wel in oktober/november 2001 en mei 2002. In 2003 werd *Marenzelleria* er wederom aangetroffen (Den Boer et al. 2004).

Met de toenmalige kennis is het niet verwonderlijk dat *Marenzelleria* in deze rapporten werd opgevoerd als *M. viridis*. Na het verschijnen van Sikorski & Bick (2004) werden enkele exemplaren van Kaag (2002) en Den Boer et al. (2004) nogmaals aan een inspectie onderworpen. Daarbij bleek dat het ging om de nieuw beschreven soort *M. neglecta*. Andreas Bick (Duitsland) kon onze determinatie bevestigen. Een recente bemonstering uit oktober 2009 (Duijts et al. 2010) leverde wederom *Marenzelleria* op. Een deel van dit materiaal werd geïdentificeerd door de eerste auteur en bleek eveneens te behoren tot *M. neglecta*. Het is duidelijk dat *M. neglecta* zich gevestigd heeft in het Noordzeekanaal. Voor zover ons bekend is dit kanaal naast het Noord-Oostzeekanaal en de estuaria van de Elbe en Weser de enige locatie van *M. neglecta* buiten de Oostzee en daarmee ook de meest westelijke vindplaats in Europa. *Marenzelleria viridis* hebben we niet in het kanaal aangetroffen, maar kan ook niet worden uitgesloten omdat we maar een beperkt deel van het materiaal voor controle beschikbaar was.

Hoogstwaarschijnlijk heeft *M. neglecta* het Noordzeekanaal bereikt met ballastwater van schepen. Het belang van deze transportwijze bij introducties van *Marenzelleria* wordt alom onderstreept. We kunnen echter slechts gissen naar de route die *M. neglecta* heeft afgelegd. Het Noordzeekanaal ontvangt een intensief scheepvaartverkeer, zowel vanuit Noord-Amerika als vanuit andere Europese havens, waaronder Hamburg (aan de Elbe), Bremen (aan de Weser) en havens aan de Oostzee. Omdat het Noordzeekanaal vóór 1993 nauwelijks is bemonsterd op bodemfauna (Korringa 1936) is het dan ook voorstelbaar dat *M. neglecta* hier al aanwezig is sinds 1985 of eerder. In dat geval zou het Noordzeekanaal zelfs de eerste locatie kunnen zijn waar *M. neglecta* zich in Europa vestigde. Zonder nadere gegevens blijft dit uiteraard speculeren.

De vondsten van *Marenzelleria* in het Noordzeekanaal zijn aangegeven in tabel 1 en figuur 2. De gegevens uit het najaar van 2000 en het voorjaar

van 2001 geven een goede indruk van de factoren die van invloed zijn op het voorkomen. Het Noordzeekanaal kent een sterke stratificatie, met ondiep lage en diep hoge zoutgehaltes. Over het algemeen wordt het zoutgehalte sterker bepaald door de diepte dan door de afstand tot de sluizen bij IJmuiden en in het voorjaar is de verticale zoutgradiënt sterker dan in het najaar. Aan het einde van de zomer zijn dieper dan 10 m de zuurstofgehaltes laag (<50%) en daar ontbreekt *Marenzelleria* dan veelal. In september 2001 werd de soort aangetroffen op 36% van de locaties. In het voorjaar van 2002 waren er nauwelijks lage zuurstofgehaltes en werd *Marenzelleria* ook op de meeste diepe locaties gevonden. De presentie was dan ook veel hoger: 88% van de locaties. In het Noordzeekanaal werd *Marenzelleria* aangetroffen bij een saliniteit van 1,4 tot 15,1 psu. De hoogste dichtheden (1000 en 1700 ex./m³) werden gevonden in het voorjaar van 2002 in de Mercurius- en Westhaven op een diepte van 16 en 19,5 m en bij een saliniteit van 10 en 11 psu. Deze hoge dichtheden gingen ook gepaard met de hoogste biomassa: in de Mercuriushaven liep het asvrij drooggewicht op tot 2,3 g/m². De aantallen en biomassa van *Marenzelleria* bepalen vaak een aanzienlijk percentage van de totale dichtheid en biomassa van het macrobenthos.

We hebben nog geen aanwijzingen voor het voorkomen van *M. neglecta* in Nederland buiten het Noordzeekanaal, maar mogelijk is de soort ook aanwezig in andere havens met lage zoutgehaltes. Determinatie van *Marenzelleria*-materiaal op een aantal locaties in de Westelijke Waddenzee (Afsluitdijk, Breezanddijk, Doove Balg, Molenrak West, Stompe, Visjagersgaatje, Breesem) leverde uitsluitend *M. viridis* op.

ECOLOGIE

Bick & Zettler (1997) en Sikorski & Bick (2004) geven aan dat *M. neglecta* eutrofe condities preferert in brakke wateren (saliniteit 0,5-10 psu, ofwel oligo- tot mesohalien). Onze bevindingen in het Noordzeekanaal geven ook wat hogere

zoutgehalten aan. De soort bevindt zich in minder zout water dan *M. viridis* (meso-polyhalien). In het estuarium van de Eems komt *M. viridis* vooral voor bij een zoutgehalte tussen 4 en 16 psu (Essink & Kleef 1988) maar op andere locaties zoals de Westelijke Waddenzee en Voordelta kan het zoutgehalte hogere waarden bereiken (Dekker 1991). Al met al is er dus overlap tussen beide soorten in zoutpreferentie. Blank et al. (2004) beschrijven inderdaad een parapatrisch voorkomen van de twee soorten in een deel van het Elbe-estuarium.

In de Oostzee is *M. neglecta* een dominante soort (Zettler et al. 2002). Zij kan daar dichtheden van 50.000 ex./m² en een natgewicht van 100-400 g/m² bereiken (Zettler 1996). Dergelijke hoge waarden vonden we niet in het Noordzeekanaal.

TWEELINGEXOTEN

Het verschijnsel dat twee nauw verwante exoten zich - al of niet simultaan - weten te vestigen in een deels overlappend verspreidingsgebied is niet uniek. Reumer (2005) hanteert voor dit fenomeen de naam tweelingexoten. Hij geeft voor het zoete water als voorbeeld de waterpestsoorten *Elodea canadensis* en *E. nuttallii* en de korfmosselen *Corbicula fluminalis* en *C. fluminea*. Inmiddels vinden we daar ook de zoetwatermosselen *Dreissena polymorpha* en *D. bugensis* en diverse soorten exotische zoetwaterkreeften. In het zoute en brakke water van Nederland kunnen we daar de volgende soortenparen aan toevoegen: de penseelkrab *Hemigrapsus takanoi* en blaasjeskrab *H. sanguineus*, de kolonievormende zakpijpen *Botryllodes violaceus* en *B. diegensis* en nu dus ook de polychaeten *Marenzelleria viridis* en *M. neglecta*. Gezien het flinke aantal voorbeelden is het de vraag of het verschijnen van tweelingexoten op louter toeval berust. Mogelijk bestaat er een universele biologische verklaring voor. De oorzaak kan liggen in het hanteren van een overeenkomstige levensstrategie. Wellicht ook fungeert één soort als wegbereider voor de ander of is er sprake van wederzijdse stimulering. Naar de aard van dit soort mechanismen kunnen we slechts gissen.

VERDER ONDERZOEK

Wie zich verder in *Marenzelleria* wil verdiepen: Zettler (1997) is inmiddels wat gedateerd maar vermeldt 236 referenties die betrekking hebben op dit genus. Indien er twijfel bestaat over de identiteit van *Marenzelleria* houden de auteurs zich aanbevolen voor materiaal, het liefst grote exemplaren.

DANKWOORD

Wim Wolff en Karel Essink lezen een eerdere versie van het manuscript en voorzagen ons van nuttig commentaar. We danken Olaf Duijts (Koe-man & Bijkerk) voor toezending van zijn rapport, Klaas Kaag (Imares) voor het opzoeken van gegevens, Hella Zwarter (Waterdienst) voor toestemming voor het gebruik van data en Andreas Bick voor determinatie. Ralf Bastrop, Myra Swarte en de meeste andere eerdergenoemde personen hielpen ons door het beantwoorden van vragen en of door toezending van literatuur.

LITERATUUR

- Anonymus 2006. Red-gilled mud worm (*Marenzelleria neglecta*). – http://www.frammandearter.se/ol2english/pdf/Marenzelleria_neglecta.pdf [date of access 9.XI.2010]
- Bastrop, R. & M. Blank 2006. Multiple invasions: a polychaete genus enters the Baltic Sea. – *Biological Invasions* 8: 1195-1200.
- Bastrop, R., M. Röhrner, C. Sturmhuber & K. Jürss 1997. Where did *Marenzelleria* spp. (Polychaeta: Spionidae) in Europe come from? – *Aquatic Ecology* 31: 119-136.
- Bick, A. 2005. A new Spionidae (Polychaeta) from North Carolina, and a redescription of *Marenzelleria wireni* Augener, 1913, from Spitsbergen, with a key for all species of *Marenzelleria*. – *Helgolander Marine Research* 59: 265-272.
- Bick, A. & M.L. Zettler 1997. On the identity and distribution of two species of *Marenzelleria* (Polychaeta, Spionidae) in Europe and North America. – *Aquatic Ecology* 31: 137-148.
- Blank, M. & R. Bastrop 2009. Phylogeny of the mud

- worm genus *Marenzelleria* (Polychaeta, Spionidae) inferred from mitochondrial DNA sequences. – *Zoologica Scripta* 38: 313-321.
- Blank, M., R. Bastrop, M. Röhne & K. Jürss 2004. Effect of salinity on spatial distribution and cell volume regulation in two sibling species of *Marenzelleria* (Polychaeta: Spionidae). – *Marine Ecology Progress Series* 271: 193-205.
- Blank, M., A.O. Laine, K. Jürss & R. Bastrop 2008. Molecular identification key based on PCR/RFLP for three polychaete sibling species of the genus *Marenzelleria*, and the species' current distribution in the Baltic Sea. – *Helgoland Marine Research* 62: 129-141.
- Boer, W. den, A. Kikkert, B. Kruijsen, D. Tempelman & Y. Wessels 2004. Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude, monitoring 2003. – AquaSense, Amsterdam. [In opdracht van: Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland, Haarlem, Nota ANW 04.02].
- Dekker, R. 1991. *Marenzelleria viridis* (Polychaeta: Spionidae): Uitbreiding van het areaal in Nederland. – *Het Zeepaard* 51: 101-104.
- Didžiulis, V. 2006. NOBANIS - Invasive Alien Species Fact Sheet - *Marenzelleria neglecta*. – Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org, http://www.nobanis.org/files/factsheets/Marenzelleria_neglecta.pdf. [date of access 9.XI.2010]
- Duijts, O.W.M., R. Wiggers & G. Wolters 2010. Regionale uitbreiding macrozoöbenthosmonsters Noordzeekanaal. – Koeman & Bijkerk, Haren. [rapport 2010-039]
- Essink, K. 1987. Een nieuwe wormsoort voor Nederland: *Marenzelleria viridis* (Verrill, 1873). – *Het Zeepaard* 47: 80-83.
- Essink, K. 1999. Dispersal and development of *Marenzelleria* spp. (Polychaeta: Spionidae) populations in NW Europe and The Netherlands. – *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 52: 367-372.
- Essink, K. & R. Dekker 2000. Invasion ecology of *Marenzelleria* cf. *wireni* (Polychaeta: Spionida) in the Dutch Wadden Sea. – *ICES CM2000/U:04*: 1-13.
- Essink, K. & R. Dekker 2002. General patterns in invasion ecology tested in the Dutch Wadden Sea: the case of a brackish-marine polychaetous worm. – *Biological Invasions* 4: 359-368.
- Essink, K. & H.L. Kleef 1988. *Marenzelleria viridis* (Verrill, 1873) (Polychaeta: spionidae): a new record from the Ems estuary (The Netherlands/Federal Republic of Germany). – *Zoologische Bijdragen Leiden* 38: 3-13.
- Essink, K., J. Eppinga & R. Dekker 1998. Long-term changes (1977-1994) in intertidal macrozoobenthos of the Dollard (Ems Estuary) and effects of introduction of the North American spionid polychaet *Marenzelleria* cf. *wireni*. – *Senckenbergiana maritima* 28: 211-225.
- Gollasch, S., D. Haydar, D. Minchin, W.J. Wolff & K. Reise 2009. Introduced aquatic species of the North Sea coasts and adjacent brackish waters. – In: Rilov, G. & J.A. Crooks (eds.) *Biological Invasions in Marine Ecosystems* 507 *Ecological Studies* 204, Springer-Verlag Berlin Heidelberg: 507-528.
- Gotjé, W., T. van Haaren, F. Kaiouh, A. van Mullem, A. Storm & D. Tempelman 2002. De relatie tussen bodemfauna en zuurstofarmoede in het Noordzeekanaal. Onderzoeksjaren 2000-2001. – AquaSense, Amsterdam. [in opdracht van: Rijkswaterstaat, Directie Noord-Holland. Nota ANW 01.01, AquaSense-rapp. nr. 1829-2]
- Haaren, T. van & D. Tempelman 2006. De tweeklep-pigen van het Noorzeekanaal (Mollusca: Bivalvia). – *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 24: 89-116.
- Hurk, P. van den 1994. Nader onderzoek waterbodembinnenspuikanaal en Binnen-IJ. Chemie, toxiciteit en veldinventarisaties. – AquaSense, Amsterdam [in opdracht van: Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland. Nota ANW 94.02. AquaSense-rapp. nr. 0403]
- Kaag, N.H.B.M. 2002. Triade onderzoek ten behoeve van de prioritering van saneringslocaties in het Noordzeekanaal. – TNO MEP, Apeldoorn [In opdracht van: Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland, Nota ANW 02.08. TNO rapport R 2002/632]
- Korringa, P. 1936. Visscherij en vischfauna van de Noordzeekanaalboezem II Evertbraten. – *De Levende Natuur* 41: 154-156.
- Nehring, S. & H. Leuchs 2000. Neozoen im Makrozoobenthos der Brackgewässer an der deutschen Nordseeküste. – *Lauterbornia* 39: 73-116.
- Olenin, S. 2006. DAISIE *Marenzelleria neglecta*. – http://www.europe-aliens.org/pdf/Marenzelleria_neglecta.pdf. [date of access 9.XI.2010]

- Reise, K., S. Gollash & W.J. Wolff 1999. Introduced marine species of the North Sea coasts. – Helgoländer Meeresuntersuchungen 52: 219-234.
- Reise, K., S. Gollash & W.J. Wolff 2002. Introduced marine species of the North Sea coasts. – In: Leppäkoski, E., S. Gollash & S. Olenin (eds), Invasive aquatic species of Europe. Distribution, impacts and management. Kluwer Academic Publ, Dordrecht: 260-266.
- Reumer, J. 2005. De ontplofte aap, opkomst en ondergang van de mens. – Uitgeverij Contact, Amsterdam.
- Röhner M., R. Bastrop & K. Jürss 1996. Colonization of Europe by two American genetic types or species of the *Marenzelleria* (Polychaeta: Spionidae). An electrophoretic analysis of allozymes. – Marine Biology 127: 277-287.
- Sikorski, A.V. & A. Bick 2004. Revision of *Marenzelleria* Mesnil, 1896 (Spionidae, Polychaeta). – Sarsia 89: 253-275.
- Tempelman, D. 2003. Macrofauna-onderzoek Afrika-haven onderzoeksjaar 2002. – Aquasense, Amsterdam
- [In opdracht van: Rijkswaterstaat RIZA. AquaSense-rapp. nr. 1944. Amsterdam, 27p. + bijlagen]
- Wolff, W.J. 2005. Non-indigenous marine and estuarine species in the Netherlands. – Zoölogische Mededelingen 79: 1-116.
- Zettler M.L. 1996. Oekologische Untersuchungen am Neozoon *Marenzelleria viridis* (Verrill, 1873) (Polychaeta: Spionidae) in einem Küstengewässer der südlichen Ostsee. – Rostock University, Rostock. [doctor thesis]
- Zettler, M.L. 1997. Bibliography on the genus *Marenzelleria* and its geographical distribution, principal topics and nomenclature. – Aquatic Ecology 31: 233-258.
- Zettler M, D. Daunys, J. Kotta & A. Bick 2002. History and success of an invasion into the Baltic Sea: the polychaete *Marenzelleria* cf. *viridis*, development and strategies. – In: Leppäkoski, E., S. Gollash & S. Olenin (eds), Invasive aquatic species of Europe - distribution, impacts and management. Kluwer Academic Publ., Dordrecht: 66-77.

SUMMARY

The polychaete worm *Marenzelleria neglecta* in the North Sea Canal (Polychaeta: Spionidae)

This paper documents the occurrence of the North American species *Marenzelleria neglecta* in the brackish North Sea Canal between IJmuiden and Amsterdam. The first record of *Marenzelleria* sp. dates from 1993 and the first confirmed record of *M. neglecta* originates from samples collected in the period 2001-2002. This is the first record in the Netherlands and the first in Europe outside the Baltic Sea and the Elbe and Weser estuary (Germany). Morphological differences with its congener *M. viridis* are described and problems with nomenclature as presented in recent publications are discussed.

G.W.N.M. van Moorsel
ECOSUB
Postbus 126
3940 AC Doorn
vanmoorsel@ecosub.nl

D. Tempelman
Grontmij
Postbus 95125
1090 HC Amsterdam
david.tempelman@grontmij.nl

W. Lewis
IMARES
Postbus 57
1780 AB Den Helder
wilma.lewis@wur.nl