

**RISICOANALYSE**  
***SINELOBUS STANFORDI***

TEAM INVASIEVE EXOTEN

PLANTENZIEKTENKUNDIGE DIENST, MINISTERIE VAN LNV



13 oktober 2009

074330690:0.2!

C01012.100004/SD

# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>5</b>
1.1 Aanleiding	5
1.2 Werkwijze	5
<b>2 Algemene soortbeschrijving</b>	<b>7</b>
2.1 Algemene beschrijving	7
2.2 Taxonomie	8
2.3 Huidige verspreiding	8
2.4 Habitat	9
2.5 Gedrag en voortplanting	12
<b>3 Risicoanalyse</b>	<b>13</b>
3.1 Waarschijnlijkheid van binnenkomst	13
3.2 Waarschijnlijkheid van vestiging	15
3.3 Waarschijnlijkheid van verspreiding	16
3.4 Risicovolle gebieden	17
3.5 Impact	18
<b>4 Risicomanagement</b>	<b>20</b>
4.1 Preventie	20
4.2 Eliminatie	20
4.3 Beheersing verspreiding en impact	20
4.4 Aanbevelingen	21
<b>5 Referenties</b>	<b>22</b>
Bijlage 1 Kaart watertypen Rijnstroomgebied	25
Bijlage 2 Kaart watertypen Scheldestroomgebied Nederland	26
Bijlage 3 Kaart watertypen Scheldestroomgebied Vlaanderen 1	27
Bijlage 4 Kaart watertypen Scheldestroomgebied Vlaanderen 2	28
Bijlage 5 Data Rijkswaterstaat	29
<b>Colofon</b>	<b>39</b>

# Voorwoord

Voorliggend rapport is geschreven in opdracht van het 'Team Invasieve Exoten' van de Plantenziektenkundige Dienst van het ministerie van LNV. De auteurs willen graag Ton van Haaren bedanken voor het beschikbaar stellen van zijn artikel (Haaren en Soors, in press) en achterliggende literatuur.

Foto voorpagina: Stichting ANEMOON.

# Samenvatting

De aanleiding van dit onderzoek is het macrozoöbenthosonderzoek in Rijn en Rijntakken en Rijkskanalen dat ARCADIS voor RWS-waterdienst heeft uitgevoerd. Één van de resultaten was het opmerkelijke hoge aantal exemplaren van de exoot *Sinelobus stanfordi* in het Noordzeekanaal. Al eerder werd de soort aangetroffen in de Hollandse IJssel, de Oude Maas en de Nieuwe Waterweg/Nieuwe Maas en later in 2007 ook in het kanaal Gent-Terneuzen. De vraag of deze soort in Nederland invasief is, was voor het 'Team Invasieve Exoten' van de Plantenziektenkundige Dienst aanleiding om ARCADIS een risicoanalyse van *Sinelobus stanfordi* uit te laten voeren in het kader van signalering en risicobeoordeling van aquatische invasieve exoten.

Tijdens deze studie zijn verspreidingsgegevens opgevraagd en is een literatuurstudie uitgevoerd. Aan de hand van de vergaarde informatie is vervolgens een analyse uitgevoerd om meer inzicht te krijgen in de waarschijnlijkheid van binnenkomst, de waarschijnlijkheid van vestiging, de waarschijnlijkheid van verspreiding, de risicovolle gebieden en de impact.

*Sinelobus stanfordi* behoort tot de klasse Kreeftachtigen (*Crustacea*) en maakt onderdeel uit van de familie der Schaarpijpenbedden (*Tanaidacea*). De grootte van de leden van deze familie varieert van 1 millimeter tot meerdere centimeters, maar de meeste zijn maar een paar millimeter groot, inclusief *S. stanfordi* (Haaren & Soors, in press). Tanaidacea zijn koker- en tunnelbewoners en voeden zich voornamelijk met detritus (Jaume & Boxshall, 2008; Sieg 1986; Haaren en Soors, in press). De soort kan zich goed vestigen in zandige tot kleiige sedimenten en op hard substraat zoals algen, stenen, schelpenbanken en kale harde oppervlakken zoals betonnen platen (Matsumasa, 1993; Matsumasa & Kurihara, 1988).

De manier van binnenkomst in Nederland is waarschijnlijk via de scheepvaart, natuurlijke binnenkomst lijkt zeer onwaarschijnlijk. Door inname van ballastwater in ondiepe havens of door contact tussen de scheepshuid en de kade is *S. stanfordi* waarschijnlijk meegelift naar de beïnvloede gebieden in Nederland. Het is waarschijnlijk dat *S. stanfordi* zich in Nederland heeft gevestigd. De soort is sinds 2006 jaarlijks waargenomen tijdens verschillende seizoenen in zeer grote dichtheden. De risicogebieden voor vestiging en spreiding betreffen estuaria, havens, kanalen en brakke binnenwateren nabij de kust.

Uitgaande van de Beleidsnota Invasieve Exoten (ministerie van LNV, 2007) wordt *S. stanfordi* als invasief beoordeeld. Het betreft een uitheems organisme dat Nederland niet op eigen kracht bereikt heeft maar door menselijk handelen terecht is gekomen in de Nederlandse natuur. De soort heeft zich gevestigd en ontwikkelt zich op de locaties waar de soort is aangetroffen tot zeer hoge dichtheden. Publicaties over negatieve effecten op soortgelijke inheemse evertbraten en predatoren zijn niet gevonden in de literatuurstudie, maar kunnen niet worden uitgesloten. De soort kan hierdoor mogelijk een bedreiging vormen voor de inheemse biodiversiteit.

# HOOFDSTUK 1 Inleiding

## 1.1

### AANLEIDING

De aanleiding van dit onderzoek is het macrozoöbenthosonderzoek in Rijn en Rijntakken en Rijkswateren dat ARCADIS voor RWS-waterdienst heeft uitgevoerd. Het doel van het onderzoek was inzicht te krijgen in de soortensamenstelling en de diversiteit van de levensgemeenschappen in de onderzochte watersystemen in 2006. De resultaten zijn gerapporteerd in de primaire macrozoöbenthos rapportage voor rijkswateren (ARCADIS, 2009). Één van de resultaten was het opmerkelijke hoge aantal exemplaren van de exoot *Sinelobus stanfordi* in het Noordzeekanaal. Al eerder werd de soort aangetroffen in de Hollandse IJssel, de Oude Maas en de Nieuwe Waterweg/Nieuwe Maas en later in 2007 ook in het kanaal Gent-Terneuzen. Uit een korte zoekactie bleek dat er nog zeer weinig bekend is over de verspreiding en risico's van *S. stanfordi* in Nederland. De soort was ten tijde van het onderzoek (2008 - 2009) nog niet opgenomen in de lijst met aquatische macrofauna exoten van WEW (Werkgroep Ecologisch Waterbeheer).

De vraag of deze soort in Nederland invasief is, was voor het 'Team Invasieve Exoten' van de Plantenziektenkundige Dienst aanleiding om ARCADIS een risicoanalyse van *Sinelobus stanfordi* uit te laten voeren in het kader van signalering en risicobeoordeling van aquatische invasieve exoten. Volgens de Beleidsnota Invasieve Exoten van het Ministerie van LNV is een exoot:

*“een uitheemse plant, dier of micro-organisme die Nederland niet op eigen kracht kan bereiken, maar door menselijk handelen (transport, infrastructuur) terecht is gekomen in de Nederlandse natuur. Introducties van exoten leiden in de meeste gevallen niet tot grote problemen, slechts een beperkt aantal exoten vertoont invasief gedrag. Een exoot is invasief als deze zich vestigt en explosief ontwikkelt. Invasieve exoten kunnen een bedreiging vormen voor de inheemse biodiversiteit, volksgezondheid en veiligheid. Exoten kunnen de maatschappij hierdoor veel last bezorgen en ook tot economische schade leiden.”* (Ministerie van LNV, 2007)

## 1.2

### WERKWIJZE

Voor de risicoanalyse is informatie verzameld en zijn analyses uitgevoerd. Het project kan onderverdeeld worden in drie delen, namelijk:

- A) Verzamelen van verspreidinggegevens: De waarnemingen van *S. stanfordi* in Nederland zijn in kaart gebracht op basis van Rijkswaterstaat data van macrofauna bemonsteringen vanaf 2005, aangevraagd in augustus 2009 (bijlage 5). Ook is alle aanwezige locatiespecifieke informatie opgevraagd van de vindplaatsen, bijvoorbeeld (KRW)watertype, bodemtype, habitatoomschrijving en manier van monsternamen.

- B) Aan de hand van deze gegevens zijn de habitateisen en de (mogelijke) verspreiding in Nederland inzichtelijk gemaakt.
- B) Literatuurstudie: De huidige verspreiding van de *S. stanfordi* over de wereld is in kaart gebracht op basis van de via beschikbare (wetenschappelijke) literatuur. Deze literatuur vormt ook de basis voor de risicoanalyse. Bij het ontbreken van specifieke literatuur over *S. stanfordi* is, waar nodig en mogelijk, de vergelijking met *Tanais cavolinii* gemaakt (synoniem *Tanais dulongii*). Verschillende studies geven aan dat *Tanais cavolinii* grote gelijkenis vertoont met *Sinelobus stanfordi*, de soorten worden vaak met elkaar verward (Bird & Bamber, 2000; Borowsky, 1983; Haaren & Soors, in press; Johnson & Attramadal, 1982; Sieg & Winn, 1981). Bovendien geeft Borowsky (1983) aan dat de Tanaidae in gedrag op elkaar lijken. De gebruikte bronnen en eventuele aannames zijn duidelijk opgenomen in de tekst.
- C) Analyses: Met behulp van de bovenstaande informatie (literatuur en verspreidingsgegevens) zijn analyses uitgevoerd die duidelijkheid geven over de:
- \_\_\_\_\_W  
aarschijnlijkheid van binnenkomst.
  - Waarschijnlijkheid van vestiging.
  - Waarschijnlijkheid van verspreiding.
  - Risicovolle gebieden.
  - Impact.

## HOOFDSTUK 2 Algemene soortbeschrijving

### 2.1

#### ALGEMENE BESCHRIJVING

*Sinelobus stanfordi* behoort tot de klasse Kreeftachtigen (*Crustacea*) en maakt onderdeel uit van de familie der Schaarpissenbedden (*Tanaidae*). De Nederlandse benaming voor deze familie wordt zeer zelden gebruikt en er is geen officiële Nederlandse naam voor *S. stanfordi*. Een eventuele Nederlandse naam is Stanford's Schaarpissebed (persoonlijke med. Ton van Haaren, Stichting ANEMOON).

De grootte van de leden van deze familie varieert van 1 millimeter tot meerdere centimeters, maar de meeste zijn maar een paar millimeter groot, inclusief *S. stanfordi* (Haaren & Soors, in press). Tanaidacea zijn koker- en tunnelbewoners en voeden zich voornamelijk met detritus (Jaume & Boxshall, 2008; Sieg 1986; Haaren en Soors, in press). De meeste Tanaidae gebruiken zand en detritus om buizen te vormen op een harde ondergrond (Holdich & Jones, 1983). Deze kokers zijn aan beide kanten open om een stroming te creëren. Wanneer ze zich voeden, zwemmen de Tanaidae gedeeltelijk of geheel uit de kokers. Het uiterlijk en formaat van *S. stanfordi* zijn te zien in afbeelding 2.1.

#### Afbeelding 2.1

Foto van *Sinelobus stanfordi* aangetroffen in het Noordzeekanaal in 2007. (Stichting ANEMOON, 2009)



## 2.2

## TAXONOMIE

Bij de *Tanaidae* is het tweede paar aanhangsels van het kopborststuk (cephalothorax) vergroot en voorzien van een schaar. Het achterlijf (abdomen) is gesegmenteerd. Het staartstuk (telson) is niet gesegmenteerd. Vrouwjes dragen een broedbuidel, die gevormd wordt door plaatvormige uitsteeksels aan de basis van de poten. De taxonomische classificatie is weergegeven in afbeelding 2.2. De bouw van *S. stanfordi* is weergegeven in afbeelding 2.3.

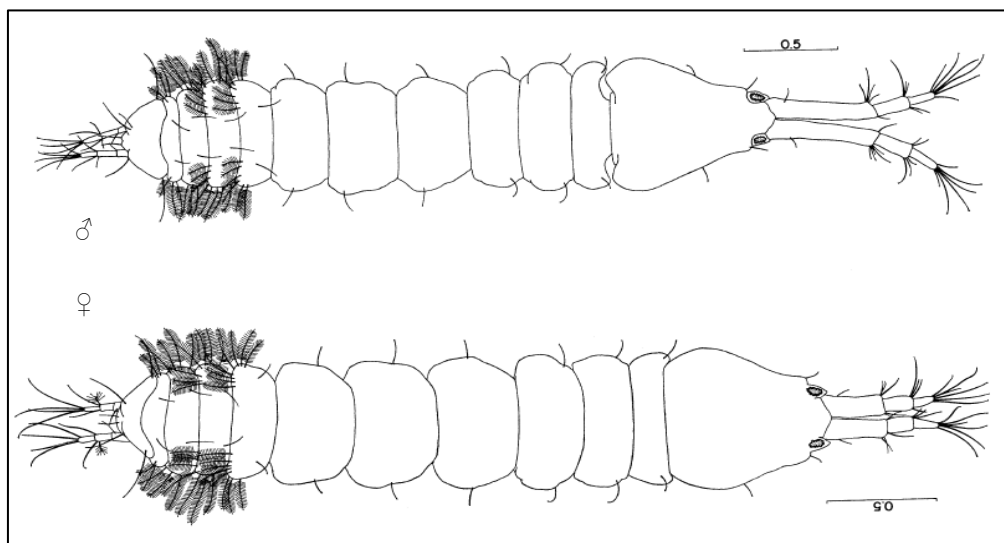
## Afbeelding 2.2

Taxonomische classificatie en synoniemen van *S. Stanfordi* (Naar Haaren & Soors ,in press)

Phylum: Arthropoda	Synoniemen:
Subphylum: Crustacea	<i>Tanais stanfordi</i> ;
Class: Malacostraca	<i>T. philetaerus</i> Stebbing, 1904;
Superorder: Peracarida	<i>T. fluviatilis</i> Giambiagi, 1923;
Order: Tanaidacea Dana, 1849	<i>Tanais sylviae</i> Mello-Leitao, 1941;
Suborder: Tanaidomorpha Sig, 1980	<i>Tanais herminiae</i> Mane-Garzon, 1943;
Superfamily: Tanaoidea Dana, 1849	<i>Tanais estuarius</i> Pillai, 1954.
Family: TANAIIDAE Dana, 1849	
Subfamily: Sinelobinae Sieg, 1980	
Genus: <i>Sinelobus</i> Sieg, 1980	
<i>Sinelobus stanfordi</i> (Richardson, 1901)	

## Afbeelding 2.3

Bouw van *S. stanfordi* (Gardiner, 1975)



## 2.3

## HUIDIGE VERSPREIDING

In bijna alle wereldzeeën leven verschillende soorten Tanaidae die kenmerkend zijn voor die locaties. Slechts twee soorten, *Leptochelia dubia* en *Sinelobus stanfordi*, komen in vrijwel alle regio's voor (Sieg, 1986). *S. stanfordi* komt voornamelijk in de tropische en subtropische klimaatzones voor, maar dringt door tot in de noordelijke en zuidelijke gematigde zones (Sieg, 1986). In afbeelding 2.4 zijn de verschillende meldingen van het voorkomen van *S. stanfordi* weergegeven.



*S. stanfordi* is onder andere waargenomen aan de westkust van Noord Amerika, het Caribische gebied, de west- en oostkust van Zuid Amerika, Senegal, Zuid-Afrika, India, Australië (Queensland), Nieuw Zeeland, Japan, de Chinese Zuidzee, en diverse afgelegen archipellen en eilanden zoals de Galapagos eilanden, Hawaï, Clipertone eiland, de Bismarck archipel en de Kuril eilanden (o.a. Bird & Bamber, 2000; Bonte, 2004; Cohen, 1995; Gardiner 1975; Haaren and Soors, in press; Heard et al. 2003; Gutu & Ramos 1995; Saito & Higashi 2000; Sieg, 1980 & 1986). Tot 1980 werd geen melding gemaakt van voorkomen in Australië; in Noord Europa is de soort pas sinds 2005 gesignaleerd. In de meeste gebieden is de soort “cryptogeen”, ofwel het is onbekend of de soort daar in- of uitheems is.

#### Afbeelding 2.4

Gerapporteerde mondiale verspreiding *S. stanfordi*



## 2.4

### HABITAT

*S. stanfordi* is zeer tolerant wat betreft habitat. De soort is opvallend ongevoelig voor wisselingen in zoutgehalte (euryhalien) en temperatuur (eurytherm) (o.a. Bird & Bamber, 2000; Bonde, 2004; Cohen, 1995; Gardiner 1975; Haaren and Soors, in press; Heard et al. 2003; Gutu & Ramos 1995; Saito & Higashi 2000; Sieg, 1980 & 1986). Er zijn maar vier soorten binnen de familie Tanaidae bekend die in non-marine ecosystemen kunnen leven, waaronder *Sinelobus stanfordi*. De meeste soorten komen alleen tijdelijk voor in non-marine habitats en kunnen er geen stabiele populaties vormen (Jaume & Boxshall, 2008). *S. stanfordi* komt echter vaak ver stroomopwaarts in estuaria voor; er zijn waarnemingen in zoete delen van estuaria en zelfs van populaties in afgesloten meren (Gardiner, 1975). Het zoutgehalte van de wateren waarin deze soort is aangetroffen varieert van zoet tot hypersaline (anderhalf keer het mariene zoutgehalte) (Holdich & Jones, 1983; Gardiner, 1975). De soort komt echter voornamelijk voor in het brakke (0.3-35 promille) gedeelte van estuaria (Haaren and Soors, in press; Jaume & Boxshall, 2008) en het lijkt erop dat hij niet bovenstrooms de rivier optrekt (Gardiner, 1975).

Over het algemeen leeft de soort nabij de kust in zandige tot kleiige sedimenten in estuaria en brakke binnenwateren. Verder wordt de soort vaak aangetroffen op substraat zoals algen, stenen en schelpenbanken, maar ook vaak op kale harde oppervlakken zoals betonnen platen (Matsumasa, 1993; Matsumasa & Kurihara, 1988).

De soort is zelfs in een zwembad met acrylwanden aangetroffen (Saito & Higashi, 2000). Haaren en Soors (in press) vermelden dat deze soort in Nederland mogelijk profiteert van de onnatuurlijke harde substraten in estuaria om op te leven. In tabel 2.1 is een overzicht opgenomen van de vindplaatsen in de literatuur waarbij tevens het habitat nader is beschreven. De tabel is gesorteerd op basis van de klimaatzones.

Tabel 2.1

Vindplaatsen van *S. stanfordi* met informatie over habitat en saliniteit

Locatie	Habitat	Saliniteit	Klimaatzone	Herkomst	Bron
Canada, Brits Colombia	Slibbodem	Zoet water/ sterk wisselend zoutgehalte	Gematigd/ arctisch	Uitheems	Cohen, 2004
Canada, Brits Columbia	Minder individuen bij grotere zandkorrels	Zoet water/ sterk wisselend zoutgehalte	Gematigd/ arctisch	Uitheems	Levings & Rafi, 1977
Canada, Brits Colombia	-	Zoet water/ sterk wisselend zoutgehalte	Gematigd/ arctisch	Uitheems	Sytsma, 2004
Argentinië	Bij algen	-	Gematigd	Cryptogeen	Gardiner, 1975
V.S., Florida	Op stenen en algen	Brak water (<20‰)	Gematigd	Cryptogeen	Gardiner, 1975
Japan, Kurile Eilanden	-	Zoet water (<5‰)	Gematigd	Cryptogeen	Gardiner, 1975
V.S., Florida	Algen	Sterk wisselend zoutgehalte	Gematigd	Cryptogeen	Gutu & Ramos, 1995
Nederland, België	Slib, zand, stenen, litoraal	Zwak brak tot zout	Gematigd	Uitheems	Haaren & Soors, in press
Japan	-	Sterk wisselend zoutgehalte	Subtropisch/ gematigd	Cryptogeen	Kikuchi & Matsumasa, 1993
Japan, Gamo Lagoon	Algen, betonnen constructie in het kanaal	Brak water	Subtropisch/ gematigd	Cryptogeen	Matsumasa & Kurihara, 1988
Japan, dolfijn aquarium	Op de muur in eutroof water	Zout water	Subtropisch/ gematigd	Cryptogeen	Saito & Higashi, 2000
Ecuador, Galapagos eilanden	Sterk eutrofe slibbodem met organisch materiaal op fijne filamenteuze algen	Hypersaline (zeer zout) meer 48,9-52‰	subtropisch	Vermoedelijk inheems	Gardiner, 1975
Zuid Chinese zee	Slib tussen mangrove wortels	Brak water (20‰)	Subtropisch	Uitheems	Bird & Bamber, 2000
Brazilië	Op harde substraten	Zwak zout	Subtropisch	Cryptogeen	Gardiner, 1975
Brazilië	-	Zoet water (<5‰)	Subtropisch	Cryptogeen	Gardiner, 1975
Brazilië	Zand/ slibbodem, op mangrove wortels, algen	Sterke zoetwater instroom	Subtropisch	Cryptogeen	Gardiner, 1975
Brazilië	Bij stenen	-	Subtropisch	Cryptogeen	Gardiner, 1975
Uruguay	Op schelpen	Zoet water/ sterk wisselend zoutgehalte	Subtropisch	Cryptogeen	Gardiner, 1975
V.S., Zuid Florida	-	Zoet water/ sterk wisselend zoutgehalte	Subtropisch	Cryptogeen	Heard e.a., 2003
Brazilië	Op kunstmatige materialen in biofouling in haven	Brak water (12-19‰)	Subtropisch	Cryptogeen	Neves et al, 2007
V.S., Florida; Cuba	Ectoparasiet op zeekoe	Marien (30-35 ‰)	Tropisch	Cryptogeen	Bonde 2004
Caribische zee	Sediment en algen met andere invertebraten	Marien, litoraal (30-35‰)	Tropisch	Cryptogeen	Gracia-Madrigal, 2005
Bismarck Archipelago	Zand bodem/ modder banken	Brak water (22.2‰)	Tropisch	Cryptogeen	Gardiner, 1975

## 2.5

### GEDRAG EN VOORTPLANTING

*Sinelobus stanfordi* is een kokerbouwer en is voornamelijk gebonden aan de locatie van de koker. De soort verlaat deze nauwelijks (Sieg, 1986; Borowsky, 1983; Sieg & Winn, 1981; Johnson & Attramadal, 1982; Haaren & Soors, in press). De meeste kokerbouwende Tanaidae leven apart in een koker.

Er is echter weinig bekend over het gedrag en voortplanting van *S. stanfordi* (Sieg, 1986; Gardiner, 1975; Bird & Bamber, 2000). Er is wel meer bekend over de sterk op *S. stanfordi* lijkende *Tanais cavolinii*. Deze soort verlaat waarschijnlijk alleen (gedeeltelijk) zijn koker tijdens het fourageren en wellicht voor langere tijd tijdens het broedseizoen (Borowsky, 1983; Johnson & Attramadal, 1982). Wanneer ze verstoord worden, trekken ze zich terug in de kokers.

In de meeste gevallen verlaat alleen het mannetje de koker om op zoek te gaan naar een koker met een vrouwtje (Browsky, 1983; Johnson and Attramadal, 1982). Hiervoor verplaatst het mannetje zich over een kleine afstand om gevaar van predatie te beperken. Het broedseizoen voor *Tanais dulongii* is van april tot september (Johnson and Attramadal, 1982) en de vrouwtjes brengen in die tijd meerdere nesten groot (Johnson and Attramadal, 1982). De jongen van *Tanais dulongii* gebruiken de buitenkant van hun moeders koker om een nieuwe, eigen koker te vormen (Johnson and Attramadal, 1982). Dit betekent dat de afstand tussen de jongen en hun moeder zeer klein is.

Er is weinig bekend over de predatoren, maar het lijkt waarschijnlijk dat voornamelijk vissen Tanaidae eten (Holdich & Jones, 1983).

Aikins en Kikuchi vermelden in 2001 dat de dichtheid van *S. Stanfordi* in estuarine van de Nanakita rivier in Japan in de winter toeneemt terwijl andere Tanaidacea hun hoogste dichtheden in de zomer behalen. Dit komt mogelijk doordat de macro-algen die voorkomen in de estuarine in de winter afsterven zodat alleen soorten die ook de mogelijkheid hebben zich op kale, harde substraten te vestigen hoge dichtheden behouden of zelfs in dichtheid toenemen in de winter.

# HOOFDSTUK 3

## Risicoanalyse

### 3.1 WAARSCHIJNLIJKHEID VAN BINNENKOMST

*Sinelobus stanfordi* is wereldwijd verspreid in de gematigde en (sub)tropische zone (Haaren & Soors, in press; Jaume & Boxshall, 2008; Sieg, 1986), zoals beschreven in paragraaf 2.3. Het is echter onwaarschijnlijk dat de soort op natuurlijke wijze deze wereldwijde verspreiding heeft bereikt. De soort komt voor in relatief ondiep water, waar hij voornamelijk in zijn koker blijft en nauwelijks vrij in de waterkolom voorkomt (Sieg, 1986; Matsumasa, 1993). De soort komt dus niet voor op grote diepte in de oceanen die de continenten scheiden en migreert slechts kleine afstanden doordat hij gebonden is aan zijn koker. Intercontinentale natuurlijke migratie lijkt daarom onwaarschijnlijk.

Een andere mogelijkheid is verspreiding door menselijk handelen, waarbij de soort waarschijnlijk via scheepvaart is getransporteerd. Volgens Sytsma et al. (2004), wordt *S. stanfordi* waarschijnlijk al getransporteerd sinds 1500 op twee manieren:

- Ballast (vast of water).
- Foulings op de scheepsromp onder het wateroppervlak (ongewenste aangroei van (microscopisch) kleine organismen, mollusken en algen).

In Californië en andere landen waar *S. stanfordi* voornamelijk is waargenomen in de buurt van de grote havens, wordt de soort ook gezien als exoot die is geïntroduceerd door schepen (Haaren & Soors, in press; Jaume & Boxshall, 2008; Sytsma e.a., 2004; Sieg and Winn, 1981).

Ballastwater is het water dat opgenomen wordt door transportschepen, wanneer deze niet (volledig) geladen zijn. Dit water wordt in havens, rivieren en op de open zee geladen, waarbij de kans bestaat dat locale soorten mee worden genomen. In de volgende haven wordt het ballastwater samen met mogelijk meegevoerde organismen geloosd voordat het schip wordt geladen met vracht (Globallast Partnerships, 2009). Het is aannemelijk dat *S. stanfordi* via ballastwater vervoerd is. Wanneer een schip in een ondiepe haven ballastwater inneemt is de kans groot dat sediment en daarin levende bodemdieren meegenomen worden. Hier is in literatuur echter geen bewijs voor gevonden. Het is ook onbekend of *S. stanfordi* een pelagische levensfase heeft wat de kans op verspreiding via ballastwater groter zou maken.

Een andere mogelijkheid van transport door scheepvaart is via 'fouling communities' op schepen, (Sytsma, 2000; Haaren & Soors, in press). *S. stanfordi* kan zich goed vestigen op hard substraat en preferereert een habitat in de directe nabijheid van het mariene ecosysteem, zoals beschreven in paragraaf 2.4. Daarnaast is in een Braziliaanse studie *S. stanfordi* in hoge aantallen aangetroffen in 'foulings' op diverse kunstmatige materialen, waaronder beton, metaal en glasfiber (pleziervaart), in een Braziliaanse haven (Neves et al. 2007).

Dit maakt het aannemelijk dat *S. stanfordi* zich goed kan vestigen in een ‘fouling community’ van een zeeschip wanneer een schip wat langer in een haven ligt en bijvoorbeeld contact maakt met de kade of sediment. Bovendien meldt Bonde in 2004 dat *S. stanfordi* als ectoparasiet is aangetroffen op een zeekoe nabij Florida en Cuba. Hieruit blijkt dat de soort zich dermate goed kan vastzetten op oppervlakken dat hij blijft zitten wanneer een zeekoe of schip zich voort beweegt.

Wat het ook aannemelijk maakt dat *S. stanfordi* in Nederland en België is binnengekomen via scheepvaart is de huidige verspreiding in Nederland. Uit de opgevraagde data van Rijkswaterstaat in augustus 2009 (Bijlage 5) blijkt dat de vindplaatsen dicht bij de grote zeehavens van Amsterdam, Rotterdam en Antwerpen liggen. In Nederland en België is *S. stanfordi* aangetroffen in het Noordzeekanaal, een aantal waterlopen van de Rijndelta, in het zuidelijke deel van de Westerschelde en in de Schelde delta. In afbeelding 3.1 is een overzichtsk kaart weergegeven van de huidige verspreiding in Nederland en België.

### Afbeelding 3.1

Huidige verspreiding *S. stanfordi* in Nederland en België



De Rotterdamse haven bijvoorbeeld is de grootste haven ter de wereld en jaarlijks varen 30.000 zeeschepen (ANP, 2009) de haven in en uit. Een gemiddelde tanker heeft ongeveer 100.000 liter ballastwater aan boord (ANP, 2009). Naar de havens Rotterdam, Amsterdam en Antwerpen (via de Nederlandse en Belgische Westerschelde) werd in 2006 7,5 miljoen ton ballastwater getransporteerd en geloosd en deze hoeveelheid neemt ieder jaar toe (ANP, 2009). De kans is dus groot dat *S. Stanfordi* op de hierboven beschreven wijze via deze zeer grote jaarlijkse hoeveelheid schepen Nederland en België is binnengekomen.

Doordat deze soort op zoveel locaties voorkomt en zich waarschijnlijk via schepen al sinds 1500 verspreidt (Sytsma, 2000), is het eigenlijk verwonderlijk dat deze soort in het drukbevaren Europa niet eerder is waargenomen (Haaren en Soors, 2009).

Andere routes die in literatuur vaak worden genoemd met betrekking tot macrofauna zijn transporten van aquacultuur faciliteiten, schelpdiertransporten en (sport)visserij (verspreiding via werktuigen of aas). Het is echter niet waarschijnlijk deze transportroutes intercontinentaal frequent voorkomen; zij zullen eerder incidenteel voorkomen.

## 3.2

### WAARSCHIJNLIJKHEID VAN VESTIGING

Het is waarschijnlijk dat *Sineloebus stanfordi* zich permanent in Nederland heeft gevestigd. Gezien de wereldwijde verspreiding in een groot aantal klimaatzones (afbeelding 2.4) en zeer grote habitattolerantie (paragraaf 2.4) van *S. stanfordi*, is het aannemelijk dat de soort zich in Nederland goed kan vestigen en uitbreiden. Het omschreven habitat, zandige tot kleiige sedimenten en hard substraat in estuaria en brakke binnenwateren in de nabijheid van de mariene omgeving, is in Nederland op zeer veel locaties aanwezig.

Vestiging in Nederland is tevens aannemelijk gezien de zeer hoge aantallen *S. stanfordi* in de Rijkswaterstaat macrofauna monsters (bijlage 5). Deze hoge aantallen worden zowel in het voorjaar als in het najaar aangetroffen. Daarnaast wordt de soort al 3 jaar op rij ieder jaar waargenomen op diverse locaties. De analyse van de monsters is samengevat in tabel 3.1.

**Tabel 3.1**

Waarnemingen van *S. Stanfordi* in Nederland (RWS, 2009)

Stelsel	Datum	Biotoop	Veld-apparaat	No. <i>S. stanfordi</i> in monster	Percentage <i>S. stanfordi</i> (% van totaal aantal individuen per monster)
Oude Maas	14-09-2006	stenen	handmatig	1	1
Oude Maas	14-09-2006	stenen	handmatig	1283	42
Nieuwe Waterweg	21-09-2006	slib (l)	handnet	5	4
Nieuwe Waterweg	21-09-2006	stenen	handmatig	905	41
Nieuwe Waterweg	19-09-2006	stenen	handmatig	3878	63
Nieuwe Waterweg	19-09-2006	slib (l)	handnet	9	23
Nieuwe Waterweg	19-09-2006	stenen	handmatig	6920	77
Hollandse IJssel	25-09-2006	slib/klei (L)	Ekmanhpr	2	0
Noordzeekanaal	10-5-2006	zand (p)	Veenhapper	6	0
Noordzeekanaal	10-5-2006	stenen	Handmatig	13800	81
Noordzeekanaal	10-5-2006	zand (p)	Veenhapper	12	4
Noordzeekanaal	10-5-2006	stenen	Handmatig	2200	59
Noordzeekanaal	10-5-2006	zand (p)	Veenhapper	2	0

Systeem	Datum	Biotoop	Veld-apparatuur	No. <i>S. stanfordi</i> in monster	Percentage <i>S. stanfordi</i> (% van totaal aantal individuen per monster)
Noordzeekanaal	04-10-2007	Litoraal	stenen handmatig	9600	68
Noordzeekanaal	04-10-2007	Litoraal	stenen handmatig	19300	79
Kanaal Gent-Terneuzen	20-09-2007	Litoraal	kms uienzak	4200	95
Kanaal Gent-Terneuzen	20-09-2007	Litoraal	kms uienzak	490	9
Nieuwe Waterweg	10-10-2007	Litoraal	stenen handmatig	1760	26
Nieuwe Waterweg	10-10-2007	Litoraal	stenen handmatig	1120	10

De zeer hoge aantallen individuen in een groot aantal monsters duiden er tevens op dat de soort zich in Nederland voortplant. Hoge dichtheden worden veroorzaakt door de manier van voortplanting en verspreiding zoals beschreven in paragraaf 2.5.

Wat verder opvalt wanneer de data in bijlage 5 bekeken worden, is dat ook een aantal andere exoten aangetroffen worden. Het gaat hierbij om *Mytilopsis leucophaeata*, *Ficopomatus enigmaticus*, *Rhithropanopeus harrisi*, *Rangia cuneata*, *Potamopyrgus antipodarum*, *Palaemon macrodactylus*, *Mya arenaria*, *Gammarus Tigrinus*, *Dreissena polymorpha* en *Hemigrapsus takanoi*. Haaren en Soors (in press) merken op dat dit een bevestiging kan zijn voor het vermoeden dat exoten profiteren van het onnatuurlijke, harde substraat dat door mensen geïntroduceerd is in estuaria zodat zij zich hier goed kunnen vestigen.

Ook in België wordt *S. stanfordi* sinds enkele jaren aangetroffen (Soors et al, in press). De soort is aangetroffen in de havens van Antwerpen in kleine aantallen in kunstmatige substraten vaak tussen zeer grote hoeveelheden *G. tigrinus* (mondelijke mededeling Jan Soors). Andere aanwezige soorten in de substraten zijn: *Melita nitida*, *Apocorophium lacustre*, *Palaemon macrodactylus*, *Lekanesphaera rugicauda*, *Rhithropanopeus harrisi*, *Chironomus non thummi-plumosus*, *Mytilopsis leucophaeata*, *Potamopyrgus antipodarum*, *Cirripedia*, *Tubificidae*, *Nereis diversicolor* en *Spionidae* (mondelijke mededeling Jan Soors).

### 3.3

#### **WAARSCHIJNLIJKHEID VAN VERSPREIDING**

Doordat *S. stanfordi* waarschijnlijk gebonden is aan zijn koker en deze vrijwel niet verlaat, zal de soort van nature geen hoge verspreidingssnelheid hebben. Daarom zal de soort eerst in dichtheid toenemen, zoals beschreven in voorgaande paragraaf, voordat de soort zich verder verspreidt. Met welke snelheid de verspreiding plaatsvindt, is niet bekend. Lokaal zal de verspreiding langzaam gaan gezien de sessiele levenswijze.

Niet-natuurlijke verspreiding binnen Nederland is wellicht mogelijk via 'fouling' op schepen (zie ook paragraaf 3.1). De kans is groot dat in het drukbevaren Nederland *S. stanfordi* zich via lokale scheepvaart verder verspreidt. Deze verspreiding kan relatief snel gaan over grotere afstanden. Er zijn echter nog geen directe meldingen bekend van *S. stanfordi* op scheepshuiden.



Een eventuele andere mogelijkheid van niet natuurlijke verspreiding is het opwoelen van de bodem door scheepvaart. Daarmee kan *S. stanfordi* worden losgewoeld van de bodem en verplaatst worden. Hier kan hij zich opnieuw vestigen en verder verspreiden. Het is ook mogelijk dat *S. stanfordi* zich in Nederland met haar sterk beïnvloede kustzone verplaatst door werkzaamheden of bijvoorbeeld via visserijwerktuigen.

### 3.4

#### **RISICOVOLLE GEBIEDEN**

In principe zijn alle zeehavens waar scheepvaart plaatsvindt risicovolle gebieden. Aangezien ballastwater daar wordt geloosd en grote zeeschepen met 'foulings' niet verder landinwaarts varen, zullen de risicovolle gebieden zich 'beperken' tot de havens aan de kust waar harde substraten aanwezig zijn. Als *S. stanfordi* zich echter via 'fouling communities' verder verspreidt, bestaat de kans dat de soort zich kan verspreiden via recreatievaart of andere scheepvaart binnen Nederland (paragraaf 3.3). Op die manier zijn mogelijk alle havens en andere wateren die aan de habitateisen voldoen risicovol.

Om verder te specificeren wat mogelijke risicogebieden zijn binnen Nederland en België, is aangenomen dat de typen KRW waterlichamen waar de soort nu in is gevonden, voldoen aan de habitat omschrijving (paragraaf 2.4) en dat dit de meest risico volle gebieden zijn. Het betreft de volgende watertypen:

- R8 Zoet getijdenwater (uitlopers rivier) op zand/klei (Oude Maas & Hollandse IJssel).
- O2 Estuaria met matig getijverschil (Nieuwe waterweg).
- M30 Zwak brakke wateren (Noordzeekanaal & Kanaal Gent-Terneuzen).

In totaal zijn er 10 R8-waterlichamen in Nederland, 5 O2-waterlichamen en 61 M30-waterlichamen. Naast de vijf al beïnvloede waterlichamen zijn er dus nog 71 waterlichamen met een hoog potentieel voor kolonisatie door *S. Stanfordi*. Daarnaast lijken de watertypes M31 en M32 in hoge mate geschikt als habitat. Het gaat dan alleen om de KRW-waterlichamen, mogelijke zijn er ook nog andere (kleine) brakke wateren in de kuststreek die geschikt zijn als habitat.

Een detailoverzicht van de in het Rijnstroomgebied en Scheldestroomgebied aanwezige waterlichamen is weergegeven in kaart 1 en 2 in de bijlagen. De waterlichamen in het Belgische deel van het Scheldestroomgebied zijn weergegeven in kaart 3 en 4 in de bijlagen. De 'risico' wateren van dit stroomgebied betreffen in kaart 3 de categorie overgangswateren en in kaart 4 de brakke meren en de categorie kustwateren. In afbeelding 3.2 is een overzicht weergegeven van de grootste risicogebieden.

**Afbeelding 3.2**

Risicogebieden voor kolonisatie *S. stanfordi* en huidige verspreiding.

**3.5****IMPACT***Ecologische, economische en sociale effecten*

Er zijn diverse mogelijke ecologische, economische en sociale effecten van de aanwezigheid van *Sinelobus stanfordi* in de Nederlandse beïnvloede wateren. Ten eerste heeft de soort mogelijk invloed op soortgelijke inheemse soorten. Wanneer de RWS macrofauna monsters bekeken worden, valt op dat in vrijwel alle monsters ook één meer *Corophiidae*-soorten aangetroffen zijn (zie bijlage 5). Deze soorten produceren ook kokers van slib en detritus om in te leven en voeden zich vermoedelijk met hetzelfde voedsel als *S. stanfordi* (Haren en Soors, in press). Er is (nog) geen bewijs dat er competitie plaatsvindt tussen *S. stanfordi* en inheemse soorten maar gezien de overeenkomsten met andere soorten is het waarschijnlijk dat dit plaatsvindt.

Bovendien is te zien in tabel 3.1 dat bij de meerderheid van de monsters met *S. stanfordi*, deze soort een zeer groot deel uitmaakt van het totaal aantal individuen per monster.

Gemiddeld bestaat 36% van het monster uit *S. stanfordi*, een groot deel van de monsters bestaat zelfs voor 50%-95% uit *S. stanfordi*. Bovendien vermeldt Haaren en Soors (in press) dat Tanaidae vaak dichtheden bereiken van meer dan 10.000 individuen per m<sup>2</sup> en dat zelfs dichtheden van meer dan 140.000 individuen per m<sup>2</sup> voorkomen. Wanneer *S. stanfordi* voorkomt in dusdanig hoge dichtheden is het aannemelijk dat effecten optreden op andere soorten. Het is ook denkbaar dat *S. stanfordi* een uitheemse ziekte of parasiet introduceert wat grote gevolgen kan hebben voor de inheemse macro-evertebraten.

Ten tweede kan een effect optreden op predatoren. *S. stanfordi*'s predatoren zijn vermoedelijk voornamelijk vissen, zoals aangegeven in paragraaf 2.5. Een randeffect van hoge dichtheden van deze soort kan zijn dat vissen hun foerageergedrag aanpassen en zich specifiek op *S. stanfordi* zullen richten. Dit zou effect kunnen hebben op de visstand in de wateren waar *S. stanfordi* aangetroffen wordt.

Als *S. stanfordi* daadwerkelijk een nieuwe bron van voedsel kan zijn voor vis en er een positief effect op de visstand optreedt, zouden zich economische voordelen kunnen voordoen. Anderzijds zou concurrentie met andere soorten juist schade aan het ecosysteem kunnen toebrengen wat negatieve economische gevolgen kan hebben.

In dit stadium valt weinig te zeggen over zowel ecologische, economische en sociale effecten, er zijn tijdens de literatuurstudie geen publicaties gevonden met aanwijsbare effecten van de introductie van *S. stanfordi* op biodiversiteit en economie .

#### *Invasief*

Uitgaande van de beleidsnota Invasieve exoten (ministerie van LNV, 2007) wordt *S. stanfordi* als invasief beoordeeld. Het betreft een uitheems organisme dat Nederland niet op eigenkracht bereikt heeft maar door menselijk handelen terecht is gekomen in de Nederlandse natuur. De soort heeft zich gevestigd en ontwikkelt zich op de locaties waar de soort is aangetroffen tot zeer hoge dichtheden. Daarnaast zijn effecten op soortgelijke inheemse evertebraten en predatoren niet uitgesloten. De soort kan hierdoor een bedreiging vormen voor de inheemse biodiversiteit.

## HOOFDSTUK

# 4 Risicomanagement

## 4.1

### **PREVENTIE**

Aangezien *S. stanfordi* al in een flink aantal plaatsen in aangetroffen in grote dichtheden, tijdens verschillende seizoenen en gedurende meerdere jaren lijkt er al sprake te zijn van permanente vestiging en is preventie niet aan de orde (paragraaf 3.2).

## 4.2

### **ELIMINATIE**

Het gaat om een zeer kleine evertebraat zoals er honderden soorten voorkomen in de Nederlandse estuaria. Het lijkt ondoenlijk om één soort specifiek aan te pakken met bijvoorbeeld introductie van een natuurlijke predator of een biocide. Hieromtrent zijn ook geen mogelijkheden gevonden tijdens de literatuurstudie. Daarnaast blijven de bestaande introductieroutes bestaan en zal de soort blijven binnenkomen zodat eenmalige eliminatie, wanneer mogelijk, weinig zin heeft.

## 4.3

### **BEHEERSING VERSPREIDING EN IMPACT**

Aangenomen dat de soort zich al in een aantal wateren onomkeerbaar gevestigd heeft behoren maatregelen tot beheersing van verspreiding tot de mogelijkheden. Dit is echter niet gemakkelijk aangezien het een zeer kleine soort betreft die ongezien kan meeliften in ballastwater, 'fouling communities' op schepen, visserijwerktuigen en ander materieel wat in contact komt met de beïnvloede wateren.

In 2004 is het Ballastwaterverdrag gesloten, dat voorschrijft dat tussen 2009 en 2016 ballastwater in alle schepen behandeld moet zijn, zodat zo goed als alle organismen in het water gedood moeten zijn wanneer het ballastwater geloosd mag worden (Noordzeeloket, 2009). Waarschijnlijk zal daarom de introductie van exoten in de komende jaren afnemen en dat kan verdere uitbreiding van *S. stanfordi* over de Nederlandse kustwateren enigszins beperken.

De meeste schepen zijn geleverd met een 'anti fouling' die de aangroei van 'fouling communities' beperkt omdat dit de weerstand van de romp verhoogt en daarmee ook de brandstofkosten (VROM, 2005). Per 1 januari 2003 zijn bepaalde tinhoudende 'anti foulings' verboden (VROM, 2005), omdat deze schade toebrengen aan het ecosysteem. Dit kan betekenen dat bepaalde soorten beter kunnen leven op de rompen van schepen. Wellicht kan deze ontwikkeling juist weer een toename in te verwachten exoten betekenen. Het zou verder onderzocht kunnen worden of de soort daadwerkelijk beter kan hechten op schepen zonder tinhoudende 'anti foulings' en of het beleid in de toekomst toch aangepast moet worden.

## 4.4

### AANVEVELINGEN

Op basis van deze risicoanalyse worden de volgende aanbevelingen gedaan.

- Het is wenselijk de verdere verspreiding van *Sinelobus stanfordi* en effecten op ecologie en biodiversiteit goed te volgen. Hier ligt een taak voor waterbeheerders, het is aan te raden waterbeheerders attent te maken op het voorkomen van *S. stanfordi* zodat zij hier alert op zijn. Verder kan de verspreiding in de toekomst wellicht gevolgd worden via de Limnodata database ([www.limnodata.nl](http://www.limnodata.nl)). Ten tijde van deze studie waren geen meldingen van voorkomen van de soort bekend bij Limnodata.
- Er is weinig bekend van het verspreidingsmechanisme van *S. stanfordi*. Het is raadzaam hier een uitgebreidere studie naar uit te voeren zodat een goede inschatting kan worden gemaakt van de verspreidingssnelheid.
- *Sinelobus stanfordi* is opvallend euryhalien. Hoeveel soorten zijn zo euryhalien, wat is hun verspreiding en wat zijn hun eigenschappen? De beantwoording van deze vraag in een volgende studie biedt wellicht meer inzicht in de effecten van de introductie van *S. stanfordi*.

## HOOFDSTUK 5 Referenties

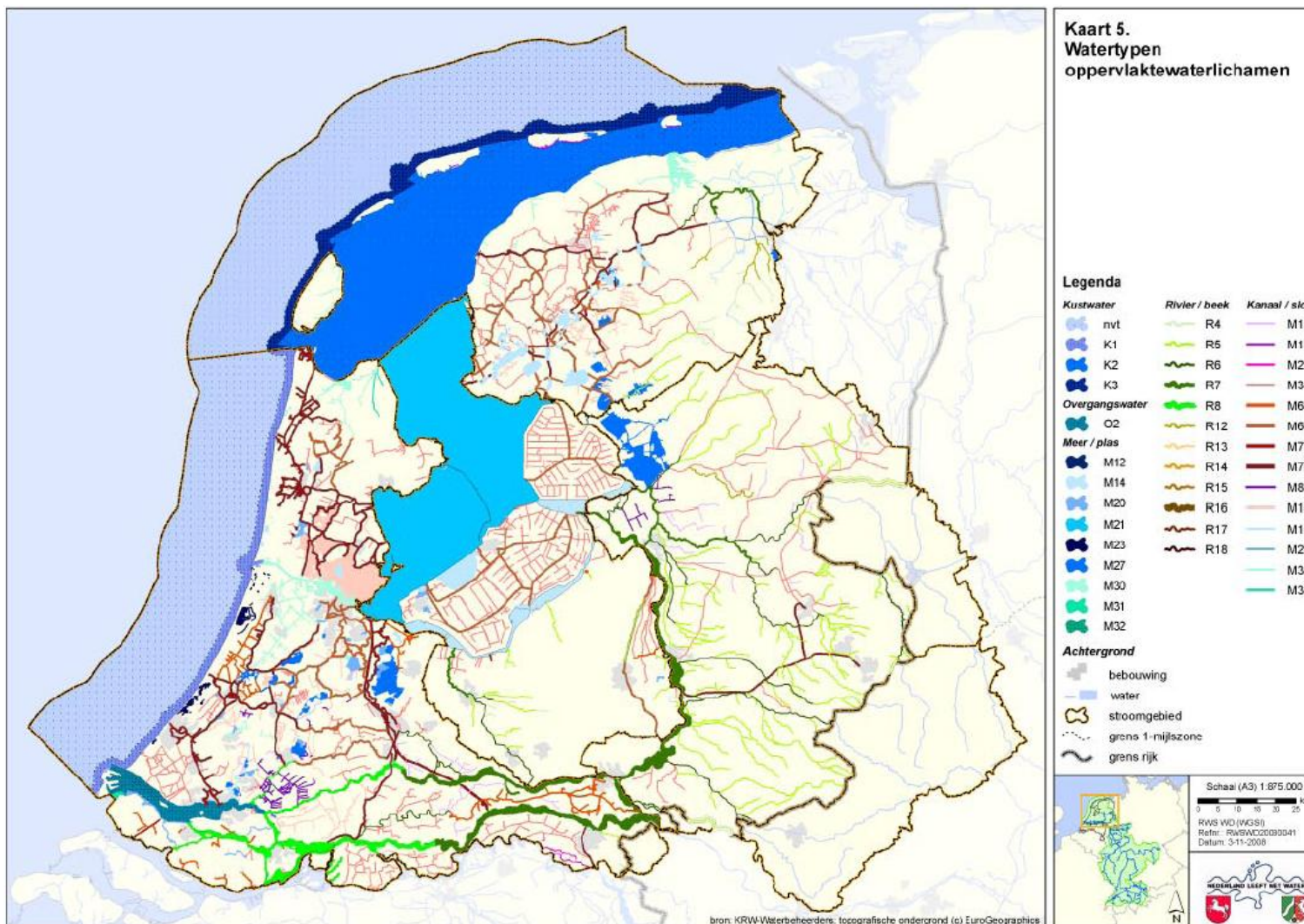
- Aikins, Samuel<sup>1</sup> & Kikuchi Eisuke<sup>2</sup> (2001)  
 Studies on habitat selection by amphipods using artificial substrates within an estuarine environment <sup>1</sup>*Biological Institute, Graduate School of Science, Tohoku University, Sendai 980-8578, Japan* <sup>2</sup>*Center for Northeast Asian Studies, Tohoku University, Sendai 980-8576, Japan*
- ANP, (2009)  
 Nederland onderzoekt testen ballastwater.  
[http://www.architectenweb.nl/aweb/redactie/redactie\\_detail.asp?iNID=20310&s=1](http://www.architectenweb.nl/aweb/redactie/redactie_detail.asp?iNID=20310&s=1) (Bezocht 17 september 2009).
- ARCADIS, (2009)  
 Primaire macrozoöbenthos rapportage voor rijkswateren. Opdrachtgever RWS-waterdienst.
- Bird, G.J. & R.N. Bamber (2000).  
 Additions to the Tanaidomorph tanaidaceans (Crustacea: Peracarida) of Hong Kong. In: B. Morton (Ed.) *The Marine Flora and Fauna of Hong Kong and Southern China IV. Proceedings of the Tenth International Marine Biological workshop: The Marine Flora and Fauna of Hong Kong and Southern China*. Hong Kong, 2-26 April 1998. Hong Kong: Hong Kong University Press, 2000. 66-104.
- Bonde, R. K., P. Lewis, D. Samuelson, C. Self-Sullivan, N. Auil & J.A. Powell (2004).  
 Belize Manatee (*Trichechus manatus manatus*) Epibionts –SEM Viewing Techniques. <http://www.sirenian.org/sirenews/43APR2005.pdf> (bezocht 1 oktober 2009).
- Borowsky, B. (1983).  
 Reproductive behavior of three tube-building peracarid crustaceans: the amphipods *Jassa falcate* and *Amphithoe valida* and the tanaid *Tanais cavolinii*. *Marine Biology* 77. 257-263. New York.
- Cohen, A.N. (2004).  
 An exotic species detection program for Puget Sound.  
<http://www.sfei.org/bioinvasions/Reports/2004-PugetSoundESDP380.pdf> (bezocht 1 oktober 2009).
- Cohen, A.N. & J.T. Carlton (1995).  
 Nonindigenous aquatic species in a United States estuary: A case study of the biological invasions of the San Francisco Bay and Delta. A Report for the UNITED STATES FISH AND WILDLIFE SERVICE, WASHINGTON D. C. and THE NATIONAL SEA GRANT COLLEGE PROGRAM CONNECTICUT SEA GRANT (NOAA Grant Number NA36RG0467).  
<http://www.anstaskforce.gov/Documents/sfinvade.htm> (Bezocht 1 oktober 2009).

- Garcia-Madrigal, M.D.S., R.W. Heard & E. Suarez-Morales (2005).  
Records of and Observations on Tanaidaceans (Pericarida) from shallow waters of the Caribbean coast of Mexico. *Crustaceana* 77(10):1153-1177.
- Gardiner, L.F. (1975).  
A fresh and brackish water tanaidacean *Tanais stanfordi* Richardson, 1901, from a hypersaline lake in the Galapagos Archipelago, with areport on West-Indian specimens. *Crustaceana* 29:127-140.
- Globalast Partnerships, 2009.  
Ballastwater, the problem.  
<http://globalast.imo.org/index.asp?page=problem.htm&menu=%20true> (bezocht 1 oktober 2009).
- Gutu, M. & G.E. Ramos (1995).  
Tanaidaceans (Crustacea, Peracarida) from the waters of Colombian Pacific with the description of two new species. *Travaux du Muséum National d'Histoire naturelle "Grigore Antipa"* 35: 29-48.
- Haaren, Ton van<sup>1</sup> & Soors, Jan<sup>2</sup>. (In press)  
*Sinelobus stanfordi* (Richardson 1901): A new crustacean invader in Europe.  
<sup>1</sup>Grontmij Aquasense, Siencepark 116, 1090 HC Amsterdam, The Netherlands.  
<sup>2</sup>Research Institute for Nature and Forest (INBO), Kliniekstraat 25, 1070 Brussel, Belgium.
- Heard, R.W., T. Hansknecht & K. Larsen (2003).  
An Illustrated identification guide to Florida Tanaidacea (Crustacea; Pericarida) occuring in depths of less than 200m. Florida Department of Environmental Protection. Annual Report for DEP Contract Number WM828, Execution date 04/07/03.
- Holdich, D.M. & J.A. Jones (1983).  
Tanaids. *Synopses of the British Fauna (N.S.)*, 27. 98pp.
- Jaume D & G.A. Boxshall (2008).  
Global diversity of cumaceans & tanaidaceans (Crustacea: Cumacea & Tanaidacea) in freshwater. *Hydrobiologia* 595: 225-230.
- Johnson, S.B. & Y.G. Attramadal (1982).  
Reproductive Behaviour and larval Development of *Tanais cavalonii* (Crustacea: Tanaidacea). *Marine Biology* 71:11-16.
- Kikuchi, S. & M. Matsumasa (1993).  
Two ultrastucturally distinct types of transporting tissues, the branchiostegal and the gill epithelia, in an estuarine tanaid, *Sinelobus stanfordi* (Crustacea, Pericarida). *Zoomorphology* 113:253-260.
- Levings, C.D & F. Rafi (1978).  
*Tanais stanfordi* Richardson 1901 (Crustacea, Tanaidacea) from the Fraser River Estuary, British Columbia. *Syesis* 11:51-53.
- Matsumasa, Masatoshi (1993)  
Effect of secondary substrate on associated small crustaceans in a brackish lagoon *Biological Institute. Faculty of Science, Tohoku Univemity. Sendai 980. Japan*
- Matsumasa, M & Y. Kurihara (1988).  
Distribution patterns of benthic small crustaceans and the environmental factors in a brackish shallow-water lagoon, Gamó lagoon. *Benthos research* 33/34:33-41.
- Ministerie van LNV, 2007. Beleidsnota invasieve exoten.  
[http://www.minlnv.nl/portal/page?\\_pageid=116,1640321&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL&p\\_file\\_id=22123](http://www.minlnv.nl/portal/page?_pageid=116,1640321&_dad=portal&_schema=PORTAL&p_file_id=22123). Accessed 1 oktober 2009.

- Natuurinformatie, 2009.  
Schaarpissebedden.  
<http://www.natuurinformatie.nl/asp/page.asp?alias=nnm.dossiers&id=i000536>  
(bezocht 17 september 2009).
- Neves, Carolina Somaio; Rocha, Rosana Moreira; Pitombo, Fabio Bettini; Roper, James J. (2007)  
Use of artificial substrata by introduced and cryptogenic marine species in Paranaguá Bay, southern Brazil. *Biofouling*, Volume 23, Number 5, October 2007 , pp. 319-330(12) Taylor and Francis Ltd.
- Noordzeeloket, 2009.  
Balastwaterverdrag.  
[http://www.noordzeeloket.nl/Images/Balastwaterverdrag\\_tcm14-3647.pdf](http://www.noordzeeloket.nl/Images/Balastwaterverdrag_tcm14-3647.pdf)  
(Bezocht 17 september 2009)
- Saito, N. & N. Higashi (2000).  
Note on a mass occurrence of a tanaid crustacean *Sinelobus* sp. [cf. *stanfordi*] (Tanaidae) in a Dolphin pool of the Okinawa Expo Aquarium, southern Japan. *I.O.P Diving news* 11(4):2-5
- Sieg, J. (1980).  
Taxonomische Monographie der Tanaidae Dana, 1849. (Crustacea: Tanaidacea). *Abh. Senckenb. Naturf. Ges.* 537:1-267.
- Sieg, J. (1986).  
Distribution of the Tanaidacea: synopsis of the known data and suggestion on possible distribution patterns. *Crust. Issues* 4:165-194.
- Sieg, J., & R.N. Winn (1981).  
The Tanaidae (Crustacea: Tanaidacea) of California, with a key to the world genera. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 94: 315-343.
- Soors, J., M. Faasse, M. Stevens, I. Verbessem, N. De Regge & E. Van den Bergh (in press).  
New Crustacean invaders in the Schelde estuary (Belgium). *Belgian Journal of Zoology*.
- Sytsma, M.D., J.R. Cordell, J.W. Chapman & R.O Draheim. (2004).  
Lower Columbia River Aquatic Nonindigenous Species Survey. 2001-2004. Final Technical Report. Prepared for US Coast Guard and US Fish and Wildlife Service. 69 pp.+ Appendices.  
<http://www.clr.pdx.edu/docs/LCRANSFinalReportAppendices.pdf> (Bezocht 1 oktober 2009).
- VROM, (2005).  
Koperhoudende 'antifouling' zeeschepen bij scheepswerven 2005.  
<http://www.vrom.nl/get.asp?file=docs/publicaties/milieu5335.pdf&dn=5335&b=vrom>  
(bezocht 17 september 2009).



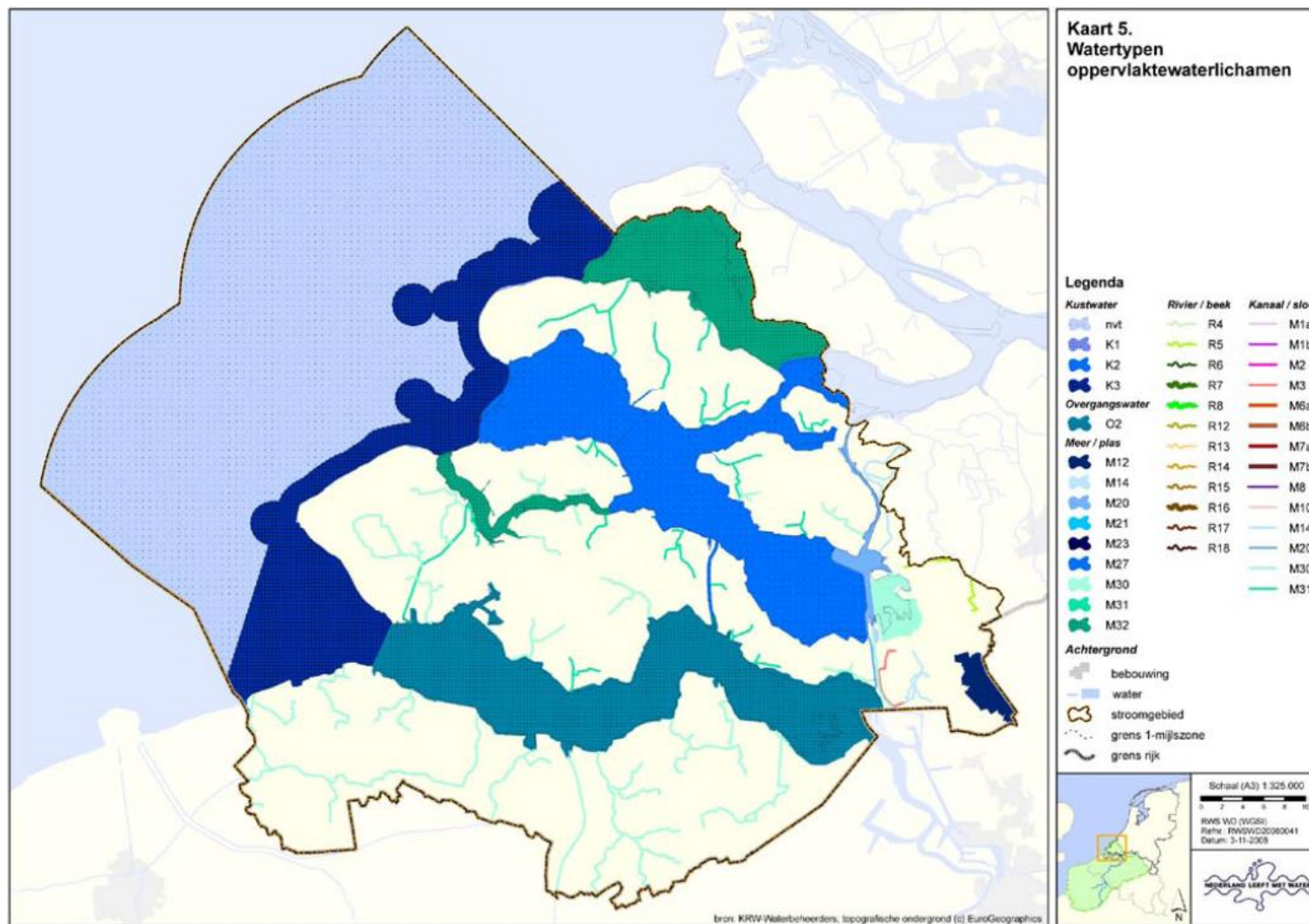
# BIJLAGE 1 Kaart watertypen Rijnstroomgebied



(bron: Stroomgebiedsbeheersplan Rijnstroomgebied Nederland)

## BIJLAGE 2

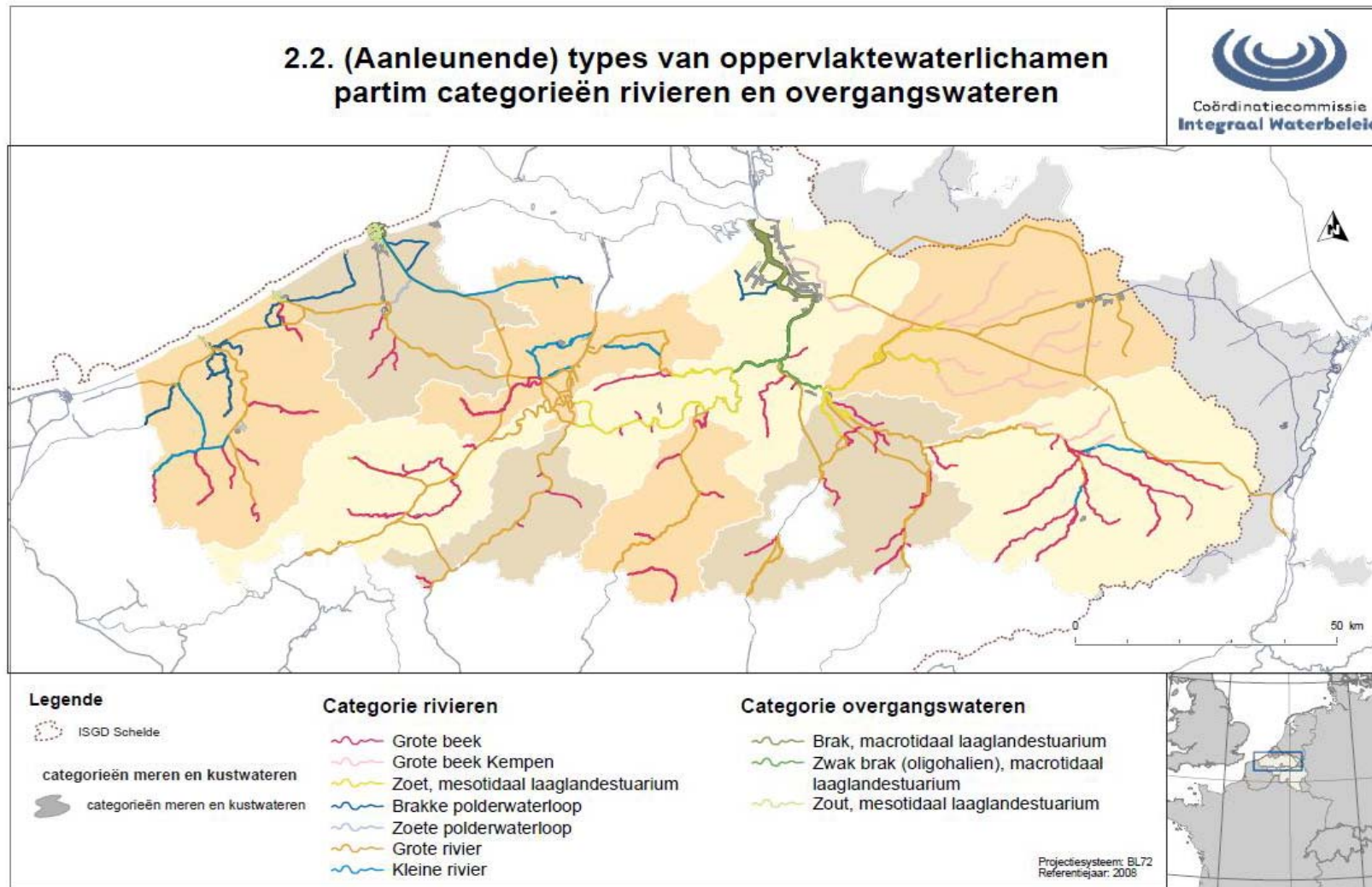
## Kaart watertypen Scheldestroomgebied Nederland



(bron: Stroomgebiedsbeheersplan Scheldestroomgebied Nederland)

## BIJLAGE 3

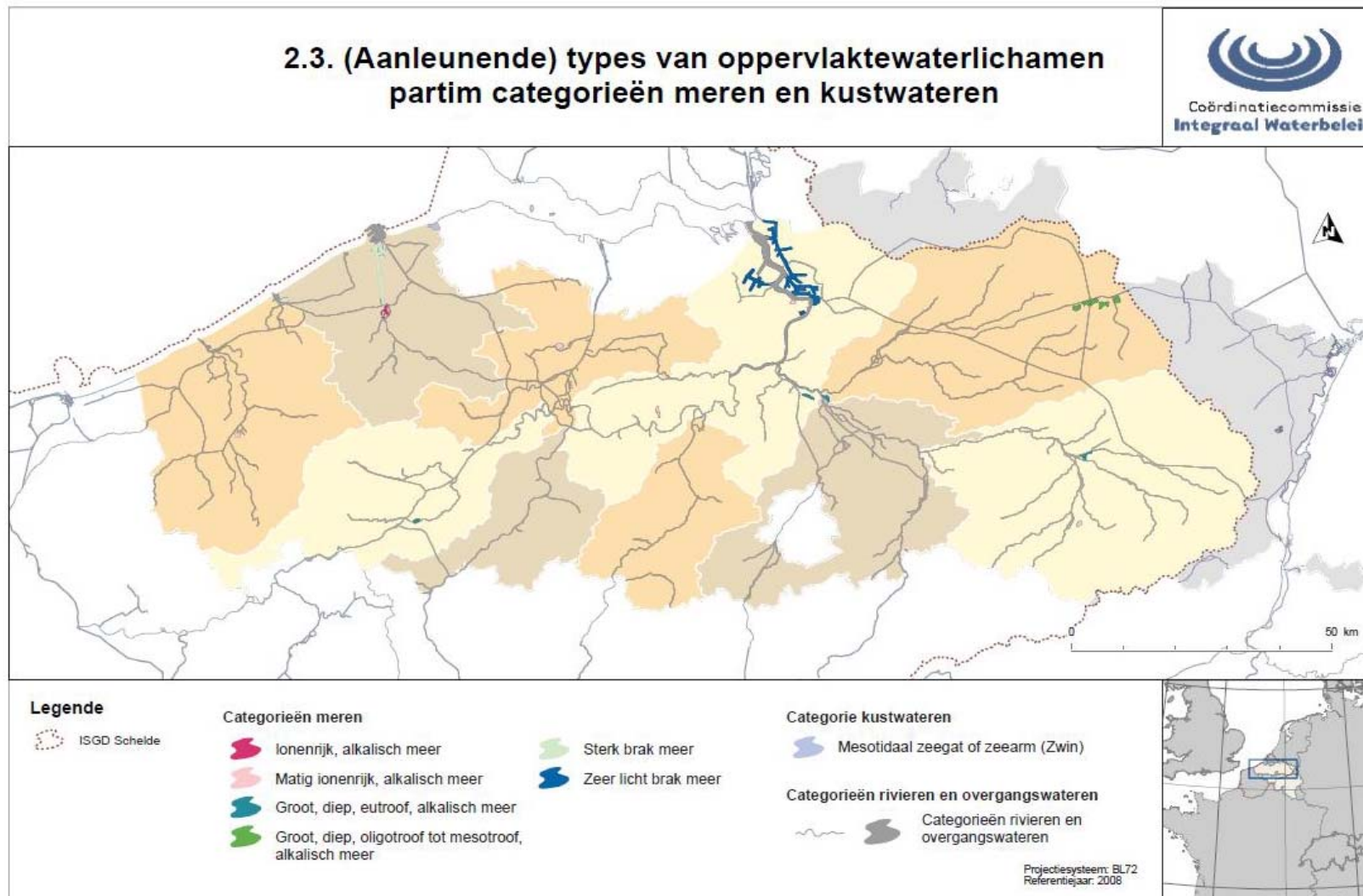
## Kaart watertypen Scheldestroomgebied Vlaanderen 1



(Bron: Stroomgebiedsbeheersplan scheldestroomgebied Vlaanderen)

## BIJLAGE 4

## Kaart watertypen Scheldestroomgebied Vlaanderen 2



(Bron: Stroomgebiedsbeheersplan scheldestroomgebied Vlaanderen)

# BIJLAGE 5 Data Rijkswaterstaat

Bron: Helpdesk Rijkswaterstaat, data opgevraagd in augustus 2009.

Tabel 1. Overzicht waarnemingen *Sinelobus stanfordi*

Systeem	Locatie code	X-coördinaat	Y-coördinaat	Datum	Biotoop	Veldapp.	Soort	n in monster	***
Oude Maas	HEINOTNL990	9425600	42782800	14-09-2006	stenen	Handmatig	<i>Sinelobus stanfordi</i>	1	1
Oude Maas	HOOGVT1001	8358900	42942000	14-09-2006	stenen	Handmatig	<i>Sinelobus stanfordi</i>	1283	42
Nieuwe Waterweg	HOEKVHLD1029	6726000	44438000	21-09-2006	slib (l)	Handnet	<i>Sinelobus stanfordi</i>	5	4
Nieuwe Waterweg	HOEKVHLD1029	6866500	44285800	21-09-2006	stenen	Handmatig	<i>Sinelobus stanfordi</i>	905	41
Nieuwe Waterweg	NIEUWWTWZZDE	7527000	43724800	19-09-2006	stenen	Handmatig	<i>Sinelobus stanfordi</i>	3878	63
Nieuwe Waterweg	OEVBWT	7830000	43589200	19-09-2006	slib (l)	Handnet	<i>Sinelobus stanfordi</i>	9	23
Nieuwe Waterweg	OEVBWT	7830000	43589200	19-09-2006	stenen	Handmatig	<i>Sinelobus stanfordi</i>	6920	77
Hollandse IJssel	MOORDZD6	10525700	44361600	25-09-2006	slib/klei (L)	Ekmanhpr	<i>Sinelobus stanfordi</i>	2	0
Noordzeekanaal	Westzanerpolder, 13.0	11272800	49359900	10/5/2006	zand (p)	Veenhapper	<i>Sinelobus stanfordi</i>	6	0
Noordzeekanaal	Westzanerpolder, 13.0	11273800	49364400	10/5/2006	stenen	Handmatig	<i>Sinelobus stanfordi</i>	13800	81
Noordzeekanaal	Westzanerpolder, 13.0	11274800	49363200	10/5/2006	zand (p)	Veenhapper	<i>Sinelobus stanfordi</i>	12	4
Noordzeekanaal	Velsen Zuid, km 3,5	10432600	49746500	10/5/2006	stenen	Handmatig	<i>Sinelobus stanfordi</i>	2200	59
Noordzeekanaal	Velsen Zuid, km 3,5	10433100	49747700	10/5/2006	zand (p)	Veenhapper	<i>Sinelobus stanfordi</i>	2	0

Systeem	Locatie code	X-coördinaat	Y-coördinaat	Datum	Biotoop	Veldapp.	Soort	n in monster	***
Noordzeekanaal	VELSZD	10410000	49747000	04102007	lit	stenen handmatig	<i>Sinelobus stanfordi</i>	9600	68
Noordzeekanaal	WESTZNPDR	11090000	49405000	04102007	lit	stenen handmatig	<i>Sinelobus stanfordi</i>	19300	79
Kanaal Gent-Terneuzen	TERNZMD	4613200	37072000	20-09-2007	lit	kms uienzak	<i>Sinelobus stanfordi</i>	4200	95
Kanaal Gent-Terneuzen	SLUISKND	4688000	36741900	20-09-2007	lit	kms uienzak	<i>Sinelobus stanfordi</i>	490	9
Nieuwe Waterweg	OEVBWT1017	7800000	43610000	10-10-2007	lit	stenen handmatig	<i>Sinelobus stanfordi</i>	1760	26
Nieuwe Waterweg	HOEVHLD1028	6940000	44230000	10-10-2007	lit	stenen handmatig	<i>Sinelobus stanfordi</i>	1120	10

\*\*\* percentage *S. stanfordi* (% van totaal aantal individuen per monster)

Tabel 2. Overzicht volledige macrofauna monsters

Labinfos nr	Systeem	soort	No. gedetermineerd	factor	No. in monster totaal
2006300550	Oude Maas	<i>Tubificidae no_setae</i>	3	1	3
2006300550	Oude Maas	<i>Nais bretscheri</i>	1	1	1
2006300550	Oude Maas	<i>Erpobdella octoculata</i>	2	1	2
2006300550	Oude Maas	<i>Cladotanytarsus mancus</i>	1	1	1
2006300550	Oude Maas	<i>Dicrotendipes nervosus</i>	10	1	10
2006300550	Oude Maas	<i>Pseudosmittia</i>	2	1	2
2006300550	Oude Maas	<i>Tanytarsus gr eminulus</i>	1	1	1
2006300550	Oude Maas	<i>Jaera istri</i>	5	1	5
2006300550	Oude Maas	<i>Corophiidae</i>	26	1	26
2006300550	Oude Maas	<i>Chelicorophium robustum</i>	5	1	5
2006300550	Oude Maas	<i>Corophium multisetosum</i>	7	1	7
2006300550	Oude Maas	<i>Dikerogammarus villosus</i>	12	1	12
2006300550	Oude Maas	<i>Gammaridae</i>	40	1	40
2006300550	Oude Maas	<i>Gammarus tigrinus</i>	2	1	2
2006300550	Oude Maas	<i>Balanus</i>	1	1	1
2006300550	Oude Maas	<i>Sinelobus stanfordi</i>	1	1	1
2006300550	Oude Maas	<i>Ecnomus tenellus</i>	14	1	14

Labinfos nr	Systeem	soort	No. gedetermineerd	factor	No. in monster totaal
2006300550	Oude Maas	<i>Dreissena polymorpha</i>	45	1	45
2006300550	Oude Maas	<i>Corbicula</i>	8	1	8
2006300550	Oude Maas	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	1	1	1
2006300550	Oude Maas	<i>Valvata piscinalis</i>	4	1	4
2006300689	Oude Maas	<i>Tubificidae no_setae</i>	1	8.33	8
2006300689	Oude Maas	<i>Rhithropanopeus harrisi</i>	2	8.33	17
2006300689	Oude Maas	<i>Corophiidae</i>	34	8.33	283
2006300689	Oude Maas	<i>Apocorophium lacustre</i>	8	8.33	67
2006300689	Oude Maas	<i>Corophium multisetosum</i>	1	8.33	8
2006300689	Oude Maas	<i>Gammaridae</i>	106	8.33	883
2006300689	Oude Maas	<i>Gammarus tigrinus</i>	8	8.33	67
2006300689	Oude Maas	<i>Balanus</i>	47	8.33	392
2006300689	Oude Maas	<i>Cyathura carinata</i>	2	8.33	17
2006300689	Oude Maas	<i>Sinelobus stanfordi</i>	154	8.33	1283
2006300689	Oude Maas	<i>Acari</i>	2	8.33	17
2006300689	Oude Maas	<i>Dreissena polymorpha</i>	1	8.33	8
2006300689	Oude Maas	<i>Corbicula</i>	1	8.33	8
2006300679	Nieuwe Waterweg	<i>Tubificidae no_setae</i>	2	2.5	5
2006300679	Nieuwe Waterweg	<i>Nereis</i>	18	2.5	45
2006300679	Nieuwe Waterweg	<i>Nereis diversicolor</i>	7	2.5	18
2006300679	Nieuwe Waterweg	<i>Polydora</i>	2	2.5	5
2006300679	Nieuwe Waterweg	<i>Chaetognatha</i>	2	2.5	5
2006300679	Nieuwe Waterweg	<i>Carcinus maenas</i>			1
2006300679	Nieuwe Waterweg	<i>Crangon crangon</i>			9
2006300679	Nieuwe Waterweg	<i>Hemigrapsus takanoi</i>	2	2.5	5
2006300679	Nieuwe Waterweg	<i>Mesopodopsis slabberi</i>	1	2.5	3
2006300679	Nieuwe Waterweg	<i>Balanus</i>	6	2.5	15
2006300679	Nieuwe Waterweg	<i>Cyathura carinata</i>	4	2.5	10
2006300679	Nieuwe Waterweg	<i>Sinelobus stanfordi</i>	2	2.5	5
2006300679	Nieuwe Waterweg	<i>Mya</i>	1	2.5	3
2006300682	Nieuwe Waterweg	<i>Nereis</i>	13	1	13

Labinfos nr	Systeem	soort	No. gedetermineerd	factor	No. in monster totaal
2006300682	Nieuwe Waterweg	<i>Nereis diversicolor</i>	2	1	2
2006300682	Nieuwe Waterweg	<i>Ficopomatus enigmaticus</i>	2	1	2
2006300682	Nieuwe Waterweg	<i>Polydora ligerica</i>	2	1	2
2006300682	Nieuwe Waterweg	<i>Hemigrapsus takanoi</i>	4	1	4
2006300682	Nieuwe Waterweg	<i>Palaemon longirostris</i>	1	1	1
2006300682	Nieuwe Waterweg	<i>Corophiidae</i>	98	1.18	116
2006300682	Nieuwe Waterweg	<i>Apocorophium lacustre</i>	1	1.18	1
2006300682	Nieuwe Waterweg	<i>Monocorophium insidiosum</i>	4	1.18	5
2006300682	Nieuwe Waterweg	<i>Gammaridae</i>	103	7.17	739
2006300682	Nieuwe Waterweg	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	2	7.17	14
2006300682	Nieuwe Waterweg	<i>Balanus</i>	397	1	397
2006300682	Nieuwe Waterweg	<i>Cyathura carinata</i>	6	1	6
2006300682	Nieuwe Waterweg	<i>Sinelobus stanfordi</i>	105	8.62	905
2006300682	Nieuwe Waterweg	<i>Dreissena polymorpha</i>	1	1	1
2006300682	Nieuwe Waterweg	<i>Dreissena</i>	1	1	1
2006300682	Nieuwe Waterweg	<i>Mya</i>	1	1	1
2006300702	Nieuwe Waterweg	<i>Tubificidae no_setae</i>	1	10	10
2006300702	Nieuwe Waterweg	<i>Nereis</i>	9	10	90
2006300702	Nieuwe Waterweg	<i>Nereis diversicolor</i>	1	10	10
2006300702	Nieuwe Waterweg	<i>Polydora</i>	3	10	30
2006300702	Nieuwe Waterweg	<i>Halocladus varians</i>	1	10	10
2006300702	Nieuwe Waterweg	<i>Decapoda</i>	2	10	20
2006300702	Nieuwe Waterweg	<i>Hemigrapsus takanoi</i>	3	10	31
2006300702	Nieuwe Waterweg	<i>Palaemon longirostris</i>			3
2006300702	Nieuwe Waterweg	<i>Corophiidae</i>	35	10	350
2006300702	Nieuwe Waterweg	<i>Corophium lacustre</i>	8	10	80
2006300702	Nieuwe Waterweg	<i>Corophium multisetosum</i>	3	10	30
2006300702	Nieuwe Waterweg	<i>Gammaridae</i>	90	10.96	987
2006300702	Nieuwe Waterweg	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	4	10.96	44
2006300702	Nieuwe Waterweg	<i>Balanus</i>	56	10	560
2006300702	Nieuwe Waterweg	<i>Cyathura carinata</i>	4	10	40
2006300702	Nieuwe Waterweg	<i>Sinelobus stanfordi</i>	103	37.65	3878



Labinfos nr	Systeem	soort	No. gedetermineerd	factor	No. in monster totaal
2006300704	Nieuwe Waterweg	<i>Bryozoa</i>	AANWZG		AANWZG
2006300704	Nieuwe Waterweg	<i>Crangon crangon</i>	3	1	3
2006300704	Nieuwe Waterweg	<i>Palaemon longirostris</i>	3	1	3
2006300704	Nieuwe Waterweg	<i>Mysidae</i>	3	1	3
2006300704	Nieuwe Waterweg	<i>Neomysis integer</i>	3	1	3
2006300704	Nieuwe Waterweg	<i>Corophiidae</i>	6	1	6
2006300704	Nieuwe Waterweg	<i>Chelicorophium curvispinum</i>	2	1	2
2006300704	Nieuwe Waterweg	<i>Cyathura carinata</i>	11	1	11
2006300704	Nieuwe Waterweg	<i>Sinelobus stanfordi</i>	9	1	9
2006300706	Nieuwe Waterweg	<i>Tubificidae no_setae</i>	2	16.67	33
2006300706	Nieuwe Waterweg	<i>Polydora</i>	1	16.67	17
2006300706	Nieuwe Waterweg	<i>Dicrotendipes nervosus</i>	1	16.67	17
2006300706	Nieuwe Waterweg	<i>Halocladus varians</i>	2	16.67	33
2006300706	Nieuwe Waterweg	<i>Hemigrapsus takanoi</i>			1
2006300706	Nieuwe Waterweg	<i>Rhithropanopeus harrisi</i>			2
2006300706	Nieuwe Waterweg	<i>Corophiidae</i>	82	16.67	1367
2006300706	Nieuwe Waterweg	<i>Chelicorophium curvispinum</i>	13	16.67	217
2006300706	Nieuwe Waterweg	<i>Gammaridae</i>	19	16.67	317
2006300706	Nieuwe Waterweg	<i>Sinelobus stanfordi</i>	168	41.19	6920
2006300706	Nieuwe Waterweg	<i>Balanus</i>	2	16.67	39
2006300588	Hollandse IJssel	<i>Corbicula fluminae</i>	4	2.50	10.00
2006300588	Hollandse IJssel	<i>Corbicula juv.</i>	2	2.50	5.00
2006300588	Hollandse IJssel	<i>Pisidium casertanum f. plicata</i>	4	2.50	10.00
2006300588	Hollandse IJssel	<i>Pisidium henslowanum</i>	4	2.50	10.00
2006300588	Hollandse IJssel	<i>Pisidium moitessierianum</i>	3	2.50	7.50
2006300588	Hollandse IJssel	<i>Pisidium nitidum</i>	3	2.50	7.50
2006300588	Hollandse IJssel	<i>Pisidium spec.</i>	5	2.50	12.50
2006300588	Hollandse IJssel	<i>Pisidium subtruncatum</i>	2	2.50	5.00
2006300588	Hollandse IJssel	<i>Sphaerium juv.</i>	1	2.50	2.50
2006300588	Hollandse IJssel	<i>Gammarus spec</i>	1	2.50	2.50
2006300588	Hollandse IJssel	<i>Sinelobus stanfordi</i>	1	2.50	2.50
2006300588	Hollandse IJssel	<i>Valvata piscinalis</i>	2	2.50	5.00

Labinfos nr	Systeem	soort	No. gedetermineerd	factor	No. in monster totaal
2006300588	Hollandse IJssel	<i>Limnodrilus claparedeianus</i>	6	5.65	33.90
2006300588	Hollandse IJssel	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	2	5.65	11.30
2006300588	Hollandse IJssel	<i>Limnodrilus maumeensis</i>	4	5.65	22.60
2006300588	Hollandse IJssel	<i>Tubificidae met haren</i>	28	5.65	158.20
2006300588	Hollandse IJssel	<i>Tubificidae zonder haren</i>	59	5.65	333.35
2006300831	Noordzeekanaal	<i>Polychaeta</i>	1	10	10
2006300831	Noordzeekanaal	<i>Nereis</i>	6	10	60
2006300831	Noordzeekanaal	<i>Nereis diversicolor</i>	5	10	50
2006300831	Noordzeekanaal	<i>Marenzelleria viridis</i>	4	10	40
2006300831	Noordzeekanaal	<i>Polydora ciliata</i>	2	10	20
2006300831	Noordzeekanaal	<i>Pygospio elegans</i>	36	10	360
2006300831	Noordzeekanaal	<i>Spio filicornis</i>	1	10	10
2006300831	Noordzeekanaal	<i>Aphelochaeta</i>	90	10	900
2006300831	Noordzeekanaal	<i>Sinelobus stanfordi</i>	3	50	6
2006300831	Noordzeekanaal	<i>Corophium lacustre</i>	1	50	2
2006300831	Noordzeekanaal	<i>Mya arenaria</i>	4	100	4
2006300644	Noordzeekanaal	<i>Nereis</i>	88	10	880
2006300644	Noordzeekanaal	<i>Polydora ciliata</i>	6	10	60
2006300644	Noordzeekanaal	<i>Rhithropanopeus harrissii</i>	12	10	120
2006300644	Noordzeekanaal	<i>Sinelobus stanfordi</i>	1380	10	13800
2006300644	Noordzeekanaal	<i>Cyathura carinata</i>	1	10	10
2006300644	Noordzeekanaal	<i>Corophium lacustre</i>	23	10	230
2006300644	Noordzeekanaal	<i>Gammaridae</i>	6	10	60
2006300644	Noordzeekanaal	<i>Gammarus tigrinus</i>	1	10	10
2006300644	Noordzeekanaal	<i>Dikerogammarus</i>	1	10	10
2006300644	Noordzeekanaal	<i>Balanus</i>	11	10	110
2006300644	Noordzeekanaal	<i>Mytilopsis leucophaeata</i>	178	10	1780
2006300643	Noordzeekanaal	<i>Nereis</i>	5	50	10
2006300643	Noordzeekanaal	<i>Nereis diversicolor</i>	7	50	14
2006300643	Noordzeekanaal	<i>Marenzelleria viridis</i>	2	50	4
2006300643	Noordzeekanaal	<i>Polydora ciliata</i>	60	50	120

Labinfos nr	Systeem	soort	No. gedetermineerd	factor	No. in monster totaal
2006300643	Noordzeekanaal	<i>Pygospio elegans</i>	15	50	30
2006300643	Noordzeekanaal	<i>Aphelochaeta</i>	2	50	4
2006300643	Noordzeekanaal	<i>Ficopomatus enigmatica</i>	25	50	50
2006300643	Noordzeekanaal	<i>Sinelobus stanfordi</i>	6	50	12
2006300643	Noordzeekanaal	<i>Corophium lacustre</i>	4	50	8
2006300643	Noordzeekanaal	<i>Gammaridae</i>	1	50	2
2006300643	Noordzeekanaal	<i>Halocladius varians</i>	1	50	2
2006300643	Noordzeekanaal	<i>Dreissena</i>	1	50	2
2006300643	Noordzeekanaal	<i>Mya arenaria</i>	1	50	2
2006300643	Noordzeekanaal	<i>Melitidae</i>	1	50	2
2006300643	Noordzeekanaal	<i>Mytilopsis leucophaeata</i>	4	50	8
2006300629	Noordzeekanaal	<i>Pygospio elegans</i>	1	40	3
2006300629	Noordzeekanaal	<i>Imogine necopinata</i>	1	10	10
2006300629	Noordzeekanaal	<i>Halocladius variabilis</i>	2	40	5
2006300629	Noordzeekanaal	<i>Leptocheirus pilosus</i>	3	10	30
2006300629	Noordzeekanaal	<i>Lekanesphaera</i>	7	10	70
2006300629	Noordzeekanaal	<i>Nereis</i>	8	40	20
2006300629	Noordzeekanaal	<i>Cyathura carinata</i>	8	10	80
2006300629	Noordzeekanaal	<i>Apocorophium lacustre</i>	8	10	80
2006300629	Noordzeekanaal	<i>Polydora ciliata</i>	15	40	38
2006300629	Noordzeekanaal	<i>Gammaridae</i>	18	10	180
2006300629	Noordzeekanaal	<i>Balanus</i>	25	10	250
2006300629	Noordzeekanaal	<i>Nereis diversicolor</i>	27	40	68
2006300629	Noordzeekanaal	<i>Rhithropanopeus harrissii</i>	29	10	290
2006300629	Noordzeekanaal	<i>Ficopomatus enigmatica</i>	53	40	133
2006300629	Noordzeekanaal	<i>Mytilopsis leucophaeata</i>	100	40	250
2006300629	Noordzeekanaal	<i>Sinelobus stanfordi</i>	220	10	2200
2006300628	Noordzeekanaal	<i>Tubificidae no_setae</i>	5	50	10
2006300628	Noordzeekanaal	<i>Nereis</i>	21	50	42
2006300628	Noordzeekanaal	<i>Nereis diversicolor</i>	4	50	8
2006300628	Noordzeekanaal	<i>Polydora ciliata</i>	58	50	116
2006300628	Noordzeekanaal	<i>Pygospio elegans</i>	63	50	126

Labinfos nr	Systeem	soort	No. gedetermineerd	factor	No. in monster totaal
2006300628	Noordzeekanaal	<i>Ficopomatus enigmatica</i>	1	50	2
2006300628	Noordzeekanaal	<i>Rhithropanopeus harrissii</i>	4	50	8
2006300628	Noordzeekanaal	<i>Sinelobus stanfordi</i>	1	50	2
2006300628	Noordzeekanaal	<i>Cyathura carinata</i>	38	50	76
2006300628	Noordzeekanaal	<i>Corophiidae</i>	3	50	6
2006300628	Noordzeekanaal	<i>Corophium lacustre</i>	4	50	8
2006300628	Noordzeekanaal	<i>Aoridae</i>	1	50	2
2006300628	Noordzeekanaal	<i>Balanus</i>	8	50	16
2006300628	Noordzeekanaal	<i>Mytilopsis leucophaeata</i>	22	100	22
2006300628	Noordzeekanaal	<i>Dreissena</i>	1	50	2
2006300628	Noordzeekanaal	<i>Mya arenaria</i>	19	100	19
2006300628	Noordzeekanaal	<i>Cerastoderma lamarcki</i>	1	100	1
2007300606	Noordzeekanaal	<i>Sinelobus stanfordi</i>	320	30	9600
2007300606	Noordzeekanaal	<i>Paratrichocladius rufiventris</i>	22	10	220
2007300606	Noordzeekanaal	<i>Eukiefferiella</i>	12	10	120
2007300606	Noordzeekanaal	<i>Orthocladinae</i>	19	10	1900
2007300606	Noordzeekanaal	<i>Orthocladinae</i>	1	10	10
2007300606	Noordzeekanaal	<i>Gammarus tigrinus</i>	76	10	760
2007300606	Noordzeekanaal	<i>Leptocheirus pilosus</i>	78	10	780
2007300606	Noordzeekanaal	<i>Apocorophium lacustre</i>	1	10	10
2007300606	Noordzeekanaal	<i>Cyathura carinata</i>	1	10	10
2007300606	Noordzeekanaal	<i>Lekanesphaera rugicauda</i>	1	10	10
2007300606	Noordzeekanaal	<i>Dreissena</i>	32	10	320
2007300606	Noordzeekanaal	<i>Corbicula</i>	1	10	10
2007300606	Noordzeekanaal	<i>Mytilopsis leucophaeata</i>	5	10	50
2007300606	Noordzeekanaal	<i>Enchytraeidae</i>	5	10	50
2007300606	Noordzeekanaal	<i>Ficopomatus enigmaticus</i>	8	10	80
2007300606	Noordzeekanaal	<i>Aonides oxycephala</i>	1	10	10
2007300606	Noordzeekanaal	<i>Balanus</i>	19	10	190
2007300606	Noordzeekanaal	<i>Bryozoa</i>			0
2007300606	Noordzeekanaal	<i>Hydrozoa</i>			0
2007300620	Noordzeekanaal	<i>Gammarus tigrinus</i>	12	100	1200

Labinfos nr	Systeem	soort	No. gedetermineerd	factor	No. in monster totaal
2007300620	Noordzeekanaal	<i>Sinelobus stanfordi</i>	193	100	19300
2007300620	Noordzeekanaal	<i>Apocorophium lacustre</i>	7	100	724
2007300620	Noordzeekanaal	<i>Crangonyx pseudogracilis</i>	6	100	600
2007300620	Noordzeekanaal	<i>Asellus aquaticus</i>	1	100	100
2007300620	Noordzeekanaal	<i>Orthocladinae</i>	1	33.33	33.33
2007300620	Noordzeekanaal	<i>Dreissena polymorpha</i>	4	33.33	133.32
2007300620	Noordzeekanaal	<i>Dreissena</i>	31	33.33	1033.23
2007300620	Noordzeekanaal	<i>Mytilopsis leucophaeta</i>	9	33.33	299.97
2007300620	Noordzeekanaal	<i>Tubificidae</i>	2	33.33	66.66
2007300620	Noordzeekanaal	<i>Ficopomatus enigmaticus</i>	8	33.33	266.64
2007300620	Noordzeekanaal	<i>Hediste diversicolor</i>	12	33.33	399.96
2007300620	Noordzeekanaal	<i>Balanus</i>	3	33.33	134.99
2007300601	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Sinelobus stanfordi</i>	210	20	4200
2007300601	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Paratrichocladus rufiventris</i>	2	6.66	13.32
2007300601	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Gammarus tigrinus</i>	16	6.66	106.56
2007300601	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Apocorophium lacustre</i>	1	6.66	6.66
2007300601	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Corophium</i>	2	6.66	13.32
2007300601	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Dreissena</i>	8	6.66	53.28
2007300601	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Hemigrapsus takanoi</i>	5	3.27	16.35
2007300601	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Rhithropanopeus harrisi</i>	12	1	12
2007300591	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Sinelobus stanfordi</i>	49	10	490
2007300591	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Apocorophium lacustre</i>	87	10	870
2007300591	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Gammarus tigrinus</i>	180	20	3600
2007300591	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Dicrotendipes nervosus</i>	21	5	105
2007300591	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Paratrichocladus rufiventris</i>	1	5	5
2007300591	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Orthocladinae</i>	4	5	20
2007300591	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Cricotopus bicinctus</i>	2	5	10
2007300591	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	7	5	35
2007300591	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Gastropoda</i>	2	5	10
2007300591	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Lekanesphaearea rugicauda</i>	1	5	5
2007300591	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Dreissena polymorpha</i>	1	5	5
2007300591	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Arachnidae terrestrisch</i>	1	5	5

Labinfos nr	Systeem	soort	No. gedetermineerd	factor	No. in monster totaal
2007300591	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Dugesia</i>	1	5	5
2007300591	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Rhithropanopeus harrisii</i>	32	1	32
2007300591	Kanaal Gent-Terneuzen	<i>Palaemon longirostris</i>	13	1	13
2007300781	Nieuwe Waterweg	<i>Paratrichonomus rufiventris</i>	4	10.66	42.64
2007300781	Nieuwe Waterweg	<i>Orthoclaadiinae pop</i>	1	10.66	10.66
2007300781	Nieuwe Waterweg	<i>Orthoclaadiinae</i>	5	10.66	53.3
2007300781	Nieuwe Waterweg	<i>Dicrotendipes nervosus</i>	1	10.66	10.66
2007300781	Nieuwe Waterweg	<i>Paratanytarsus</i>	1	10.66	10.66
2007300781	Nieuwe Waterweg	<i>Gammarus tigrinus</i>	33	32	1056
2007300781	Nieuwe Waterweg	<i>Cyathura carinata</i>	3	32	96
2007300781	Nieuwe Waterweg	<i>Sinelobus stanfordi</i>	55	32	1760
2007300781	Nieuwe Waterweg	<i>Apocorophium lacustre</i>	75	32	2400
2007300781	Nieuwe Waterweg	<i>Leptocheirus pilosus</i>	1	32	32
2007300781	Nieuwe Waterweg	<i>Hemigrapsus takanoi</i>	1	32	32
2007300781	Nieuwe Waterweg	<i>Palaemon longirostris</i>	1	32	32
2007300781	Nieuwe Waterweg	<i>Tubificidae</i>	2	32	64
2007300781	Nieuwe Waterweg	<i>Balanus</i>	31	32	1192
2007300781	Nieuwe Waterweg	<i>Bryozoa</i>			0
2007300520	Nieuwe Waterweg	<i>Gammarus tigrinus</i>	13	20	260
2007300520	Nieuwe Waterweg	<i>Sinelobus stanfordi</i>	56	20	1120
2007300520	Nieuwe Waterweg	<i>Apocorophium lacustre</i>	12	20	240
2007300520	Nieuwe Waterweg	<i>Crangonyx pseudogracilis</i>	7	20	140
2007300520	Nieuwe Waterweg	<i>Leptocheirus pilosus</i>	27	20	540
2007300520	Nieuwe Waterweg	<i>Cyathura carinata</i>	1	20	20
2007300520	Nieuwe Waterweg	<i>Pygospio elegans</i>	1	20	20
2007300520	Nieuwe Waterweg	<i>Ficopomatus enigmaticus</i>	2	20	40
2007300520	Nieuwe Waterweg	<i>Hemigrapsus takanoi</i>	1	20	20
2007300520	Nieuwe Waterweg	<i>Balanus</i>	5	20	200
2007300520	Nieuwe Waterweg	<i>Bryozoa</i>			0

## COLOFON

# RISICOANALYSE

## SINELOBUS STANFORDI

**OPDRACHTGEVER:**

TEAM INVASIEVE EXOTEN  
PLANTENZIEKTENKUNDIGE DIENST, MINISTERIE VAN LNV

**STATUS:**

Definitief

**AUTEUR:**

De heer ir. W.J.J. de Bruijne M.Sc.  
Mevrouw P. Penninkhoff

**GECONTROLEERD DOOR:**

De heer ir. A.J.G. Reeze

**VRIJGEGEVEN DOOR:**

De heer ir. A.J.G. Reeze

13 oktober 2009  
074330690:0.2

ARCADIS NEDERLAND BV  
Het Rietveld 59a  
Postbus 673  
7300 AR Apeldoorn  
Tel 055 5815 999  
Fax 055 5815 599  
www.arcadis.nl  
Handelsregister  
9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden veelevoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.