



Rapport 2022:21



Länsstyrelsen
Stockholm

Trekantig brackvattensmussla

Inventering i Stockholms län 2022

För mer information kontakta
Länsstyrelsens enhet för miljöanalys
Tfn: 010-223 10 00

Författare och foton: Ellen Schagerström, Biologik

Kartor: Länsstyrelsen Stockholm

Utgivningsår: 2022

ISBN: 978-91-7937-196-8

Du hittar rapporten på vår webbplats www.lansstyrelsen.se/stockholm

Förord

I Sveriges hav, sjöar och vattendrag finns idag långt över hundra främmande arter. Flera av dessa bedöms vara invasiva. Ytterligare främmande arter finns i vårt närområde och är så kallade dörrknackararter. Invasiva arter är ett av de största hoten mot den biologiska mångfalden. Kunskapsunderlaget avseende många främmande arter behöver därför utökas.

Den trekantiga brackvattensmusslan (*Mytilopsis leucophaeata*) upptäcktes första gången i svenska vatten år 2011 och rapporterades första gången i Stockholms län 2021. Arten finns med på den lista med fokusarter som Havs- och vattenmyndigheten har tagit fram för miljöövervakare och bedöms ha hög risk för invasivitet (klass 4 på en 5-gradig skala). Med bakgrund av detta initierade Länsstyrelsen en inventering av arten i området runt länets första inrapporterade fyndplats.

Föreliggande inventering har finansierats med medel från Havs- och vattenmyndigheten gällande invasiva främmande arter (anslag 1:11). Uppdraget att genomföra inventeringen gick till Ellen Schagerström (Biologik). Ellen Schagerström har också skrivit rapporten och är ansvarig för rapportens slutsatser.

Innehåll

Inledning.....	5
Uppdrag och syfte	5
Trekantig brackvattensmussla (<i>Mytilopsis leucophaeata</i>).....	5
Ursprung och spridning.....	5
Utseende	6
Habitat och toleransgränser.....	6
Reproduktion och tillväxt.....	8
Metod och genomförande	10
Insamling och identifiering	10
Inventeringsområdet	10
Resultat	12
Förekomst av trekantig brackvattensmussla runt Ingarö	12
Utökad inventering söderut	12
Utökad inventering norrut.....	12
Slutsatser	16
Referenslitteratur	17

Inledning

Uppdrag och syfte

År 2021 hittades arten trekantig brackvattensmussla *Mytilopsis leucophaeata* vid en lokal i Stockholms skärgård. Arten kommer ursprungligen från Mexikanska golfen och klassas som invasiv i flera länder. Första fyndet i Sverige gjordes i kylvattenstunnlarna under kärnkraftverket i Forsmark våren år 2011. År 2021 återfanns arten på södra Värmdö. För att följa upp artens vidare spridning och förekomst i länet, föreslogs inventering av 10 lokaler kring Ingarö under hösten 2022.

Trekantig brackvattensmussla (*Mytilopsis leucophaeata*)

Ursprung och spridning

Trekantig brackvattensmussla kommer ursprungligen från Nordamerika, till skillnad från andra invasiva musslor inom familjen Dreissenidae som förekommer i Europa, vilka härstammar från den ponto-kaspiska regionen. Artens inhemska utbredningsområde är USA:s atlantkust, främst Mexikanska golfen, där den förekommer i låga tätheter. Arten har spridit sig till flera regioner runt om i världen och har dokumenterats i nordöstra USA, Karibien och Brasilien, men även i Europa. Första gången som trekantig brackvattensmussla registrerades i Europa var mellan år 1800 och 1830 i Tenby (Pembrokeshire, södra Wales, Storbritannien) samt år 1835 i hamnen i Antwerpen (Belgien). Sedan dess har arten koloniserat hårda substrat i bräckta kustvatten, särskilt hamnområden, i Europa och nyligen även spridit sig till Svarta havet och Kaspiska havet. Denna typ av invasioner har ökat avsevärt under de senaste decennierna på grund av snabbare förflyttningar av fartyg och ökad global handel, vilket gynnar spridning av arter mellan annars skilda miljöer. För trekantig brackvattensmussla verkar ballastvatten under larvstadiet och vidhäftning på skrov vara de främsta bidragande orsakerna till spridning mellan och inom länder.

I Europa har arten inte varit av större intresse, fram tills att den började orsaka problem med biofouling (oönskad påväxt) på 1990-talet. De första observationerna av trekantig brackvattensmussla i Östersjön gjordes i Finska viken år 2003, i närheten av ett finskt kärnkraftverk. År 2006 återfanns den nära ett annat finskt kärnkraftverk uppe i Bottenviken. I Sverige gjordes första fyndet år 2011 i kylvattentunnlarna under ett kärnkraftverk i södra Bottenviken.



Figur 1. Trekantig brackvattensmussla har ett zebramönstrat skal som ung (vänster) och ett tydligt utskott (apophysis) strax innan umbo.

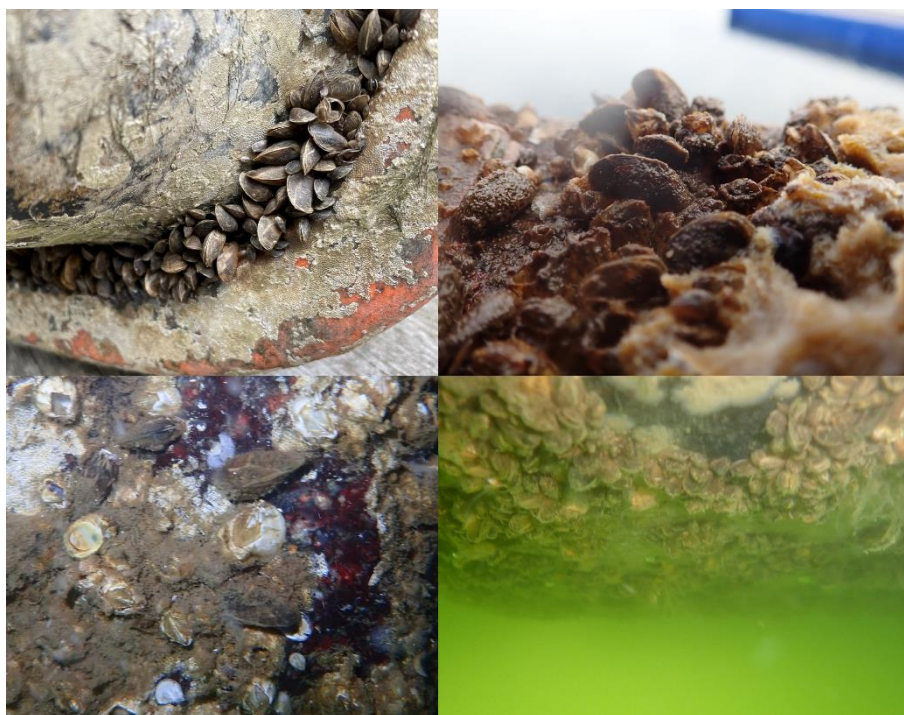
Utseende

Arten påminner i utseende något om sötvattensarten zebramussla (*Dreissena polymorpha*) eftersom den också har ett zebramönstrat skal, vilket är särskilt tydligt hos yngre individer. Trekantig brackvattensmussla har troligen ofta felidentifierats som zebramussla eftersom det är en mer känd art. Skillnaden blir tydlig vid öppning av musslan, där trekantig brackvattensmussla har ett tandliknande utskott (apophysis) strax innan umbo, något som saknas hos zebramusslan (Figur 1).

Habitat och toleransgränser

Trekantig brackvattensmussla producerar starka byssus-trådar med vilka den fäster på olika underlag. Den kan förekomma fäst både på mjuka bottenar och hårda strukturer ner till 2–3 meters djup. Arten verkar ha en preferens för skuggade platser, som undersidan av badstegar, bojar och bryggpontoner, vilket tyder på att den har svårt att konkurrera med alger men inte med havstulpaner (Figur 2).

I den ponto-kaspiska regionen har man noterat att arten verkar förekomma i områden där mänsklig aktivitet påverkar de hydrologiska förhållandena på ett sätt som orsakar fluktuationer i salthalt. Där arten förekommer i höga tätheter kan dess närvaro få allvarliga ekologiska och ekonomiska effekter. Precis som för den invasiva zebramusslan kan tätheterna av trekantig brackvattensmussla vara mycket höga (upp till 200 000 m⁻²). Vid så höga tätheter klassas arten som ekosystemingenjör. Även om arten främst koloniserar hårda substrat, har man även sett hur den har bildat biogena rev på mjuka substrat. Produktionen av musselskal ökar mängden av hårt substrat som bildar skydd för andra organismer samt nyligen bottenfälda musslor. Det bidrar även till att höja kalciumhalten i sedimentet. Musslorna själva kan fungera som föda för olika rovdjur och parasiter, som livsmiljö för olika symbionter och de kan även lagra in föroreningar, till exempel tungmetaller, genom bioackumulering.



Figur 2. Musslorna verkar föredra skuggade miljöer, som undersidan av bojar (överst till vänster), under badstegar (överst till höger), på stenar under bryggor (nederst till vänster) och under flytbryggors pontoner (nederst till höger).

Trekantig brackvattensmussla är en typisk brackvattensart med breda salthaltstoleranser, som kan etablera livskraftiga populationer i nästan, men inte helt, sött vatten upp till salthalter över 20. Den kan överleva, men inte föröka sig, under förhållanden med högre salthalt men kan inte överleva i riktigt marint havsvatten (salthalt 35). I ursprungslandet är detta en varmvattensanpassad art som vanligtvis finns i vattentemperaturer mellan 5 och 30°C, med en nedre gräns för reproduktion på 13°C och en dödlig övre temperaturgräns på 40°C.

I Europa skiljer sig toleransen och reproduktionsbeteendet från de amerikanska populationerna med avseende på salthalt och temperatur. Salinitetstoleransen för arten är i Europa och ponto-kaspiska regionen mellan 0,2–17,5. Vattentemperaturintervallet där arten förekommer har i Holland dokumenterats till mellan 2,9°C–26,1°C. I Finland och i den ponto-kaspiska regionen förekommer musslorna i områden som årligen upplever vintertemperaturer (0 °C) i vattenmassan.

Populationerna i Europa har visat sig ha en tydligt urskiljningsbar genetisk profil med anpassning till just dessa faktorer. Det saknas ännu specifika studier på biologin och ekologin hos trekantig brackvattensmussla i svenska vatten. De studier som gjorts i Europa, främst från holländska kusten, anses dock gälla även för de svenska populationerna.



Figur 3. En fullvuxen individ av trekantig brackvattensmussla på 18 mm som visar den karakteristiskt avlånga formen. Det randiga mönstret är inte lika framträdande som hos yngre individer.

Reproduktion och tillväxt

Artens könsmognad (gametogenes) startar vid vattentemperaturer omkring 12,5°C–13°C på våren. Det verkar vara den stigande vattentemperaturen under våren och försommaren som är den främsta regulatorn av könsmognad hos trekantig brackvattensmussla. Salthalten verkar däremot inte spela någon roll för könsmognaden. Larvperioden startar vid en vattentemperatur på 14°C, med maximala antal vid 19°C–23°C och slutar när vattentemperaturen sjunker under 9°C. I Holland uppvisar trekantig brackvattensmussla en fyra månader lång lekperiod, från juni till september, med en topp i början av juli. Leken sker genom yttre befruktning, där ägg och spermier släpps fritt ut i vattenmassan. Det är ännu oklart hur leken synkroniseras i områden där det endast är få, glest spridda individer. Här verkar däremot en tillfällig höjning av salthalten, oklart hur mycket, spela in. Den veligerlarv som bildas har ett planktoniskt stadium under ca 2 veckor innan den bildar skal och bottenfäller.

Mussellarverna bottenfäller under juli, augusti, september och oktober, med en topp under andra halvan av juli. Detta tyder på en snabbare utveckling av larverna vid varmare vattentemperaturer och kan därmed påverkas av förändringar i klimatet. När musslorna precis bottenfällt är de nästan runda och har en skallängd på 0,27 mm och en skalthöjd på 0,25 mm. Omvandlingen, metamorfosen, till mussla tar 6 till 8 dagar. Tillväxten är

snabbare vid högre temperaturer. De nybildade musslorna växer snabbare på längden än i höjddled, vilket resulterar i en alltmer avlång mussla. En juvenil (0–2 mm) mussla når en skallängd på cirka 10 mm till november, när tillväxten upphör och en period av ingen eller knappt någon tillväxt följer.

De pelagiska larverna utgör föda för bland annat andra arter av mussla och havstulpaner, men även maneter och kammaneter. När musslorna har bottenfällt äts de av olika predatorer som fiskar, krabbor och sjöfågel.

Tillväxten kommer igång igen i maj följande år, beroende på vattentemperatur, och pågår fram till slutet av september. Tillväxten sker när tillgången på föda, i form av bland annat växtplankton och detritus, är som störst. Arten har en hög filtreringskapacitet som kan uppnå över 100 mL per timme. Under följande tillväxtsäsong uppnår musslan en skalstorlek på omkring 19–20 mm (Figur 3). Dödligheten har visat sig vara som störst under vintern, med början i november. Fullt vuxna individer blir sällan större än 20 mm, även om enstaka exemplar på 27 mm har rapporterats.

Metod och genomförande

Insamling och identifiering

Inventeringen utfördes under oktober och november 2022 genom snorkling ner till 1 m djup vid skuggade miljöer som till exempel under bryggor, pontoner, båtskrov och ankringsbojar. Insamlingen av musslor skedde för hand och samlades i nätpåse. Insamlade musslor lades i märkt påse och transporterades till frys. Dissektion och artbestämning genomfördes under stereolupp inne på lab. Där arten påträffades angavs uppskattad täckningsgrad (%) och en kort beskrivning av det övriga samhället med en 7-gradig skala.

Vid förekomst samlades även beläggsexemplar för Länsstyrelsens räkning, samt att några individer lades i etanol för framtida eventuella eDNA-analyser. För samtliga lokaler som besöktes togs en GPS-koordinat. Fynd rapporterades även till Artportalen.

Inventeringsområdet

Baserat på tidigare fynd i området, föreslog Länsstyrelsen 10 lokaler längs Ingarös norra kustlinje lämpliga för inventering av trekantig brackvattensmussla. Det tidigare dokumenterade fyndet på södra Värmdö är markerat med en röd prick (Figur 4). För exakta positioner av lokalerna, se tabell 1. I tabellen noteras att lokal 1 och 10 ej besöktes, då förekomsten i området var så pass hög att arten antogs finnas även på dessa lokaler. Länsstyrelsen tog beslutet på plats att i stället utöka inventeringen söderut och norrut med ytterligare lokaler (Tabell 1, Figur 6). Vid Karlslunds marina upptäcktes arten på skrovet av en upptagen båt. Ingen snorkling genomfördes vid denna lokal.



Figur 4. Karta över Ingarö, Stockholms skärgård. De 10 lokaler som föreslagits av Länsstyrelsen (Ing1–10) är markerade med svarta punkter. Lokalen där arten först rapporterades i området är markerad med en röd prick.

Resultat

Förekomst av trekantig brackvattensmussla runt Ingarö

Arten förekom på samtliga inventerade lokaler runt Ingarö (Tabell 1). Lokalen med tätast förekomst, Ing 2, visade även högst nyrekrytering. Individer >10 mm återfanns på samtliga lokaler (Figur 5).



Figur 5. Den största storleksklassen på musslor var mellan 10–15 mm.

Musslorna förekom tillsammans med andra filtrerande, fastsittande arter som slät havstulpan (*Amphibalanus improvisus*), blåmussla (*Mytilus* spp), sötvattenssvamp (*Ephydatia fluviatilis*), tångbark (*Einhornia crustulenta*) och klubbpolyp (*Cordylophora caspia*). På en lokal satt musslorna bland tunn grönslick (*Cladophora glomerata*).

Utökad inventering söderut

Baserat på resultaten från lokal Ing2–Ing8, som alla hade förekomst av arten, beslöt Länsstyrelsen på plats att lokal Ing 1 och Ing 10 skulle utgå och att inventeringen istället skulle besöka några lokaler söder om Ingarö för att se om arten spridit sig ytterligare. På dessa gjordes fynd vid två lokaler, Smådalarö och Karlslunds marina. Arten återfanns däremot inte vid lokalerna Tyresö Strand, Dalarö gästhamn, Nynäshamn Frejas holme eller Nynäshamn Gröndalsviken (se koordinater i tabell 1).

Utökad inventering norrut

Tre lokaler norr om Ingarö besöktes också (Tabell 1). Arten återfanns inte vid vare sig Boofladen eller Skepparholmen, men däremot hittades en fullvuxen individ vid Bosön, Lidingö. Av storleken att döma har musslan funnits i området under minst tre år.

Tabell 1. Sammanställning av besökta lokaler under inventeringen. Skattningen av artens samt övriga samhällets sammansättning och utbredning gjordes enligt en 7-gradig skala (1, 5, 10, 25, 50, 75 och 100%).

Lokal	Koordinater (lat, long)	Förekomst	Skattning arter (7-gradig skala)	Kommentar habitat
Ing 1	59°17'35.82" 18°25'22.54"	Antas, lokal ej besökt		Utgår pga. rikliga fynd i närheten.
Ing 2	59°17'12.48" 18°25'58.18"	Ja	Mytilopsis 100, Amphibalanus 50 Cordylophora 5	Rikligt under bojar och bryggpontoner. Hög nyrekrytering.
Ing 3	59°16'44.88" 18°30'39.38"	Ja	Mytilopsis 5, Amphibalanus 75, Mytilus 5 Cordylophora 10	Undersida bojar och kätting.
Ing 4	59°15'42.40" 18°33'5.42"	Ja	Amphibalanus 100, Mytilopsis 25	På bryggpontonens skuggsidor samt på kätting.
Ing 5	59°14'25.43" 18°32'49.09"	Ja	Amphibalanus 100, Mytilus 5, Mytilopsis 1–5	På betongpelare under brygga samt under boj och pontonbrygga.
Ing 6	59°15'15.47" 18°34'31.16"	Ja	Mytilopsis 75, Ephydatia 25, Amphibalanus 50, Einhornia 10	På undersidan av badsteges nedersta 3 steg.
Ing 7	59°17'23.40" 18°24'35.66"	Ja	Cladophora 100, Mytilopsis 5, Amphibalanus 10	På träbryggans skuggsida. Cladophora tunn
Ing 8	59°17'55.45" 18°20'42.33"	Ja	Ephydatia 10, Amphibalanus 10, Mytilus 5, Mytilopsis 5	Undersida på stenar i stenkistor.
Ing 9	59°18'44.34" 18°26'46.77"	Ja	Amphibalanus 100, Mytilopsis 5	Båtbrygga under/mellan pontoner.
Ing 10	59°16'17.06" 18°34'54.52"	Antas, lokal ej besökt		Utgår pga. rikliga fynd i närheten.
Smådalarö gård (11)	59° 9'57.06" 18°27'25.62"	Ja	Amphibalanus 100, Mytilopsis 5, Cordylophora 5	På bryggpontoner, undersida boj.
Dalarö Gästhamn (12)	59° 7'50.14" 18°24'28.65"	Nej	Mytilus 10, Amphibalanus 10	Stenar under brygga.
Karlsunds Marina (13)	59° 7'16.38" 18°18'18.84"	Ja	Amphibalanus 50 Einhornia 100 Mytilopsis 5	På skrov av upptagen båt. Okänt var båten legat i.
Tyresö Strand (14)	59°15'18.21" 18°16'52.77"	Nej	Amphibalanus 100, Einhornia 25, Cordylophora 5	Bryggpontoner och kättingar.

Nynäshamn Frejas holme (15, 16)	58°53'58.07" 17°56'58.41" samt 58°53'57.55" 17°57'3.98"	Nej	Mytilus 100, Amphibalanus 25 Cordylophora 5	Bryggpontoner och kättingar.
Nynäshamn Gröndalsviken (17)	58°53'57.94" 17°55'51.46"	Nej	Amphibalanus 100, Mytilus 10	Bryggpontoner och kättingar.
Boofladen båtklubb (18)	59°18'23.97" 18°17'29.54"	Nej	Amphibalanus 25, Cordylophora 75 Ephydatia 50	Bryggpelare, undersida bojar och kättingar
Skepparholmen Aquamarin (19)	59°20'50.62" 18°15'11.84"	Nej	Ephydatia 75, Cordylophora 75, Amphibalanus 10	Bryggpontoner
Bosön båtklubb (20)	59°22'38.74" 18°11'17.56"	Ja	Cordylophora 75, Amphibalanus 75, Ephydatia 50, Mytilopsis 1	Bryggponton

Artförkortningar: Mytilopsis- *Mytilopsis leucophaeata*, Amphibalanus- *Amphibalanus improvisus*, Mytilus – *Mytilus* spp., Ephydatia – *Ephydatia fluviatilis*, Einhornia – *Einhornia crustulenta*, Cordylophora – *Cordylophora caspia*, Cladophora – *Cladophora glomerata*.



Figur 6. Karta med samtliga lokaler. Lokaler är markerade med röda (förekomst av trekantig brackvattensmussla), gula (antagen förekomst av brackvattensmussla) respektive blå (ingen förekomst av trekantig brackvattensmussla) punkter. Övriga inrapporterade observationer av arten i Artportalen är markerade med svart stjärna.

Slutsatser

Trekantig brackvattensmussla (*Mytilopsis leucophaeata*) är väl etablerad i området längs Ingarös norra kust. Den förekommer även på några ytterligare lokaler utanför området som besöktes i denna inventering, men har inte återfunnits så långt söderut som Nynäshamn.

Artens storlek (Figur 5) tyder på att den har varit etablerad på Ingarö-lokalerna under åtminstone tre år, kanske fyra. Under denna period har vi haft kalla vintrar. Dessa verkar således inte hindra artens utbredning.

Det fanns även tydliga skillnader i storlekssammansättningen på flera lokaler, med som mest fyra olika storlekklasser, vilket visar på lyckad förökning och rekrytering under flera år. Det är oklart hur arten har tagit sig till Ingarö-området från tidigare fyndplatser norr om Stockholm, men transport via barlastvatten eller fastsittande på båtskrov är de troligaste orsakerna.

Från de observationer som gjorts under inventeringen verkar arten än så länge inte ställa till problem av ekonomisk betydelse i våra vatten. På vissa lokaler förekommer den i täta mattor, men på andra sitter enstaka individer utspritt, en och en. Arten verkar föredra att sitta på skuggade platser, vilket kan medföra risk för kolonisering av till exempel ledningar för vattenintag.

Det finns ett tydligt behov av ytterligare inventeringar för att bättre kartlägga artens faktiska spridning och utbredning längs länets kust. En lämplig åtgärd för att både tids- och kostnadseffektivt öka kunskapen om artens utbredning kan vara att sammanställa ett informationsblad till båtklubbar och marinor om hur man identifierar arten och rapporterar in fynd till Artportalen. Alternativt vart och hur man kan skicka musslor för identifiering. De båtägare som väntar till våren med att skrapa av påväxt kan då göra observationer redan kommande vår.

Referenslitteratur

Eeuwes, D., 2018. Knowledge document for a risk assessment of the dark false mussel, *Mytilopsis leucophaeata* (Conrad, 1831) in the European Union. Master thesis. Radboud University, Institute for Water and Wetland Research, Department of Animal Ecology and Physiology, Holland.

Florin, A.B., Mo, K., Svensson, F., Schagerström, E., Kautsky, L. and Bergström, L., 2013. First records of Conrad's false mussel, *Mytilopsis leucophaeata* (Conrad, 1831) in the southern Bothnian Sea, Sweden, near a nuclear power plant. *BioInvasions Records*, 2(4), pp.1–8.

Forsström, T., Fowler, A.E., Lindqvist, M. and Vesakoski, O., 2016. The introduced dark false mussel, *Mytilopsis leucophaeata* (Conrad, 1831) has spread in the northern Baltic Sea. *BioInvasions Records*, 5(2), pp.81–84.

Laine, A.O., Mattila, J. and Lehikoinen, A., 2006. First record of the brackish water dreissenid bivalve *Mytilopsis leucophaeata* in the northern Baltic Sea. *Aquatic Invasions*, 1(1), pp.38–41.

Van Der Gaag, M., Van Der Velde, G., Collas, F.P. and Leuven, R.S., 2018. Growth, survival, and mortality of juvenile and adult Alien Conrad's false mussel *Mytilopsis leucophaeata* (Conrad, 1831) (Mollusca, Bivalvia, Dreissenidae) in a Brackish Canal. *Journal of Shellfish Research*, 37(1), pp.139–147.

Van Der Gaag, M., Van Der Velde, G., Collas, F.P. and Leuven, R.S., 2020. Shell mass, biomass, condition, and reproductive state of the invasive bivalve *Mytilopsis leucophaeata* (Conrad, 1831) (Dreissenidae). *Journal of Shellfish Research*, 39(2), pp.433–439.

Verween, A., Vincx, M. and Degraer, S., 2010. *Mytilopsis leucophaeata*: the brackish water equivalent of *Dreissena polymorpha*? A review. The zebra mussel in Europe. Backhuys Publishers, Leiden/Margraf Publishers, Weikersheim, pp.29–44.

Zhulidov, A.V., Kozhara, A.V., Velde, G.V.D., Leuven, R.S., Son, M.O., Gurtovaya, T.Y., Santiago-Fandino, V.J.R. and Chuikov, Y.S., 2018. Status of the invasive brackish water bivalve *Mytilopsis leucophaeata* (Conrad, 1831) (Dreissenidae) in the Ponto-Caspian region. *BioInvasions Records*, 7(2), pp. 111–120.



Länsstyrelsen i Stockholm – en samlande kraft för en hållbar framtid.

Mer information kan du få av
Länsstyrelsens enhet för miljöanalys

Tfn: 010-223 10 00

Rapporten hittar du på vår webbplats
www.lansstyrelsen.se/stockholm