

2019

Hind Abdulrahman

Na16

Arlandagymnasiet

Naturvetenskap

Handledare: Henrik Willmar, Matz Norling och Johan Lindell
från Naturskolan

Medlaboratorer: Klaountia Kalouli och Anna Stål



Filtrerar vandarmusslor bättre vid en hög temperatur?

Sammanfattning

Denna studie handlar om hur högt tempererat vatten påverkar vandrarmusslor. Syftet med undersökningen är att kunna få mer kunskap om vandrarmusslans filtreringsförmåga vid hög temperatur.

Teorier om klimatförändring som nu är tillgängliga är inte helt klarlagda. Detta leder till att klimatet utforskas tills idag utav forskare runt världen.

Vandrarmusslan fick sitt namn på grund av deras vandring runt världen med hjälp av vattendrag. Arten har en stor påverkan på den industrin den introduceras i. Det är väldigt viktigt att förstå deras filtreringsfunktion eftersom, den kan orsaka många problem i framtiden. De har både en ekologisk och ekonomisk orsak. Den ekologiska orsaken är att de kan riskera ett överskott av vandrarmusslor och ta över andra arter. Musslan kan även överföra gifter från ett ekosystem till ett annat. Då vandrarmusslan trivs vid ett område förökar deras population som kan leda till täppning av vattenrör och bekymra människor ekonomiskt. Vandrarmusslor förökar sig väldigt snabbt som i framtiden kan riskera mer skalrester i botten av Mälaren som utrustar en typ av substrat till musslor av samma eller andra arter.

Vandrarmusslans ursprung är från varma havsklimat som, svarta havet och kaspiska havet. Därför kan vandrarmusslor leva i vatten som varierar mellan 0 till 30 grader. Förökningen av vandrarmusslor i Nordamerika bevisar att vandrarmusslor trivs bättre vid ett varmt klimat. På grund av detta skäl leder det till många industriella problem i Nordamerika.

Metoden studerades noggrant för att kunna utföra experimenten på ett klarlagt sätt. Vandrarmusslorna plockades upp från Mälaren och delades in i två akvarier, innehållande två olika temperaturer av vatten. Både akvarierna var utrustade med mätningens utrustningar, som ljussensorer och temperaturmätare. Undersökningen slutsattes efter tre experiment som uppfyllde de hypotes som utsattes vid början av experimentet. Resultaten visar att vandrarmusslorna kan effektivt filtrera vattnet, samt ju högre vattentemperatur, desto effektivare filtrering. Dock musslorna kan också påverka naturen negativt genom att konkurrera med andra varelser om näring, då andra varelser inte längre har lätt att hitta sin näring. Vidare forskning och studier behövs för att kunna öka vandrarmusslornas positiva effekt för naturen, samt begränsa vars negativa effekter.

Abstract

This study is about how water with high temperature can affect wandering-mussels. The purpose of the study is to be able to gain more knowledge about the mussels' filtration capability at high temperature.

Theories about climate change that exist today are not fully elucidated. This leads to climates being further explored till this day by researchers around the world. Wandering-mussels got its name because of how they wander around the world by floating through streams. The species has a major impact on the industry in which it is introduced. It is very important to understand their filtering function because, it can cause many problems in the future. They have both an ecological and economic cause. The ecological reason is that they can risk an excess of the mussels and take over other species. The mussel can also transfer toxins from one ecosystem to another. When the mussels thrive at an area, their population multiplies, which can lead to the clogging of water pipes and troubling people financially. Wandering-mussels multiply very quickly, which in the future can risk more shell residues at the bottom of Lake Mälaren, which equips a type of substrate for mussels of the same or other species.

The origins of the wandering-mussel are from warm sea climates like, the Black sea and the Caspian Sea. Therefore, wandering mussels can live in water ranging from 0 to 30 degrees. The proliferation of wandering clams in North America proves that wandering clams thrive in a warm climate. For this reason, it leads to many industrial problems in North America.

The method was carefully studied to be able to carry out the experiments in a clear manner. The clams were picked up from the lake and was divided into two aquariums, containing two different temperatures of water. Both the aquariums were equipped with measuring equipment, such as light sensors and temperature meters. The study concluded after three experiments and that also met the hypotheses that were exposed at the beginning of the experiment. The results show that the wandering mussels can effectively filter the water, and the higher the water temperature, the more efficient the filtration. However, the mussels can also adversely affect nature by competing with the other creature about nutrition, as the other creature no longer has it easy to find its nutrition. Further research and studies are needed in order to be able to increase the beneficial effects of wandering-mussels on nature, and to limit the negative effects of these.

Kommentar [HW1]: Ngt konstig rubrik?

Kommentar [HBA2]: Är det bättre?

Innehåll

Sammanfattning	2
Abstract	3
Inledning	5
Introduktion.....	5
Syfte och frågeställning.....	5
Hypoteser	5
Bakgrund.....	6
Vad är en vandrarmussla?	6
Påverkan på ekosystemet av den filtrerande funktion.....	7
Vandrarmusslornas ursprung.....	8
Klimatets förändring senaste åren	9
Mälaren	10
3. Utförande.....	11
Material	11
Metod	11
Sammanfattning av metod.....	11
Experiment 1: ljus mätning med och utan musslor	11
Experiment 2: Filtrering vid olika temperaturer.....	12
Experiment 3: Filtrering vid olika temperatur.....	12
4. Resultat.....	13
Experiment 1: Ljus mätning med och utan musslor	13
Experiment 2: Filtrering vid olika temperaturer.....	14
.....	14
Experiment 3: filtrering vid olika temperatur.....	15
5. Diskussion.....	16
Felkällor	17
Slutsats	17
Källförteckning	18
Bilagor	20

Inledning

Introduktion

Medvetandet om klimatförändringarna har spridit sig mer mellan människor, detta genom ökad kunskap om dess för- och nackdelar samt möjliga konsekvenser. Då har människorna börjat anpassa sig efter dessa förändringar i klimatet för att kunna överleva och dessutom leva med bättre livskvalité.

Just nu är de tillgängliga teorierna om klimatförändringarnas framtid inte helt klarlagda. Detta leder till att utforskningen alltid är pågående av forskarna runt världen för att kunna komma fram till nya teorier, som kan leda till klarare vy på framtiden och vars klimatförändringar.

Det är väldigt intressant att studera detta ämne nu på grund av växthuseffekten som påverkar många arter på jorden. Vandrarmusslor är en mycket gammal art av musslor som upptäcktes i Sverige runt 1920-talet i Mälarens ytor. Det finns många frågor inom vandrarmusslornas funktioner och överlevnad i framgående dagar. Detta leder till undersökningen som kommer att introduceras i denna sammanhängande rapport. Undersökningen gick ut på att mäta vandrarmusslornas filtrerings förmåga i två olika temperaturer för att kunna förstå filtrerings förmågan vid varmare vatten bättre. Undersökningen utfördes med många olika utrustningar inkluderande vandrarmusslorna från Mälaren.

Kommentar [HBA3]: Kan jag referera till GA texten till en sammanhängande skrift?

Syfte och frågeställning

Undersökningen i denna studie ägde rum för att kunna uppfatta vandrarmusslornas filtrerings förmåga vid temperaturändring. Det kan uppkomma många frågor inom undersökningen som gäller zebramusslornas överlevnad vid varmare tempererat vatten, kommer de kunna filtrera eller överleva i varmare vatten som troligtvis kommer bli uppenbar i framtiden.

Hypoteser

- Filtrering kommer att föra ljustrasmission mycket snabbare än att låta partiklar sjunka ner till botten.
- Vandrarmusslorna kommer att genomföra filtrerings förmågan bättre i tempererat vatten på grund av deras ursprung.

Bakgrund

Vad är en vandrarmussla?

Vandrarmusslor tillhör familjen Dreiserna polymorpha, som kan också kallas för Zebramusslor. Den arten har funnits i de svenska sjöar sen 1920-talet.¹ Arten förekommer i sjöar såväl som stora och små vattendrag. Den närmaste släkt till zebramusslorna som befinner sig i Sverige är klotmusslorna som tillhör ordningen Venerkoida.² Vandrarmusslorna kallas för pelagiska arter, det refererar till att de är frisimmande. Vuxna musslor satsar på att fästa sig med starka byssustrådar på varandra eller på andra hårda ytor.³ Dessa trådar är starka som vandrarmusslan använder för att kunna vandra runt botten av sjöar eller för att fästa sig vid ett område där de trivs bäst.

Vandrarmusslorna är ganska små i storlek men stor i population. Skalet är spetsigt triangelformat och umbo (skalbucklan) ligger i triangels utdragna spets. Längden av en vandrarmussla kan variera mellan 2,5–4,0 centimeter. Om man tittar på en vandrarmussla så upptäcker man att några har tydliga zig-zagmönster medan andra är helt bruna. Med hjälp av studier visar det sig att detta beror på musslans ålder.⁴ Unga vandrarmusslor har ett tydligt mönster medan de gamla musslorna är mera brunfärgade. Den mönster en vandrarmussla har på deras skal var orsaken till att arten kallas för ”Zebra-musslor”.

Vandrarmusslan har en hög populationstillväxt, det resulterar med att arten kan snabbt dominera nya områden. Detta medför existens av många ekologiska konsekvenser av musslornas invadering till nya områden, och kan då vara både positiv och negativ. Nackdelarna kan vara att de behärskar och bekämpar andra arter.⁵ Ordningen Unionoidea-musslorna befinner sig i Kanada och är just nu hotad följande av invasionen av vandrarmusslor.⁶ Det kan även hota ekosystemet på grund av att de kan ta upp föroreningar och flytta dem till andra områden när de flyter med vattendragen.

Kommentar [HW4]: Beskriv vad temperaturohöjningar beror på (växthuseffekten). Varför växthuseffekten ökar. Hur mycket temperaturen ökat kanske de senaste hundra åren? Allmänt om hur organsimer (främst vattenlevande) kan påverkas om temperaturen ökar på jorden. mm

Kommentar [HW5]: Du måste skriva in källor i din text(texter). Gör det direkt så behöver du inte leta senare var du hittade informationen.

¹ Susanne Eriksson Publicerad: 2015-12-03, Uppdaterad: 2018-03-13, Vandrarmussla (Dreissena polymorpha) Havs- och vattenmyndigheten, Sverige.

² Grandin, U., & Hallstam, S. (2006). Vandrarmusslans spridningspotential i Sverige: Litteraturgenomgång och vattenkemisk riskmodell. Sveriges lantbruksuniversitet.

³ Benson, A.J., Raikow, D., Larson, J., Fusaro, A., and Bogdanoff, A.K., 2/13/2018, Dreissena polymorpha, USGS science for a changing world.

⁴ Birnbaum, C. 2006. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Dreissena polymorpha

⁵ Sture Nellbring, skapades den 20 september 2005, uppdateringar den 13 februari 2013 och 20 december 2016, Dreissena polymorpha Vandrarmussla, Havs- och vattenmyndigheten.

⁶ Dextrase och Mandrak 2006

Påverkan på ekosystemet av den filtrerande funktion

Vandrarmusslor får sin näring utav plankton som befinner sig i vattendrag. Dessutom försvinner alger och oorganiska partiklar från vattnet där musslorna etablerar sig i en mikrohabitat av tredimensionell struktur. Däremot så kan inte vandrarmusslor alltid göra ett sammandrag av partiklar, studier visar att ”Partiklar som inte utgör lämplig föda, kapslas in i slem och släpps ut i vattnet som pseudofekalier och sedimenteras.”⁷

När musslorna fäster sig vid ett fast föremål så öppnar de sina skal och låter deras sifoner framkomma för att kunna filtrera in sig föda. En sifon är en anatomisk struktur hos blötdjur. De fortsätter deras filtrerings funktion genom sin inandning- samt utandnings-sifoner. Med denna funktion kan de även filtrera vattnet runt omkring området där de har stabiliserat sig. Vandrarmusslornas vattenfiltrerings kapacitet är runt en liter vatten per dag. Studier har visat att vandrarmusslorna har en stor effektiv filtrerings förmåga som har en stor potential till att filtrera stora mängder vatten. Filtrerings kapacitet stiger varje år på grund av ökad population av vandrarmusslor. Zebarmusslornas filtrering innebär även att musslorna kan ta upp **föroreningar** och gifter från vattnet. Detta resulterar till risker att det biomagnifieras och sprida gifter till andra ekosystem genom vandrarmusslans predatore. ^{8,9} Detta leder till att vandrarmusslor har en jättestor påverkan på den miljön de presenteras i. Massförekomsten i vissa delar av världen kan och har orsakat ekologiska och ekonomiska bekymmer. Inverkan de har på vårt ekosystem kan visas sig farligt genom deras masskalrester som ligger kvar vid botten av sjön, tillförd av den långsamma nedbrytningen av musslornas skal.¹⁰ Masskalresterna kan anses som hjälpmedel till andra musslor som antar det som ett substrat att fästa sig till. Ett klarare vatten resulterar en tillväxt av växt plankton och växter undervattnet, som leder till en ökad population av musslor.¹¹ Den tillväxten som pågår kan då bekymra den ekonomiska industrin. Vandrarmusslor kan koloniseras och täppa vattenrör och utlopp från vattenreningsverket och industrier, till exempel när det inträffade Minchin m.fl. 2002.¹⁰ Detta innebär att en hög förökning av vandrarmusslan kan både skada andra arter och kan bekymra industrin och vår miljö på många olika sätt, som kan leda till ännu större problem.¹² Arten är klassad som en av de mest invasiva och problematiska blötdjur, därför har havs- och vattenmyndigheten rekommenderat att försöka hindra spridningen av vandrarmusslor i Sverige genom att rengöra och torka

Kommentar [HBA6]: Vad är fel med ordet?

⁷ Department of Environmental Assessment Swedish University of Agricultural Sciences Box 7050, SE 750 07 Uppsala, 2006:9.

⁸ Tapper, J., & Lundberg, S. Inventering av stormusslor i Fysingen, 2005.

⁹ Berny m.fl. 2003; Bruner m.fl. 1994; de Kock och Bowmer 1993

¹⁰ Grandin, U., & Larson, D. (2007). Dykinventering av vandrarmussla i Mälaren och Hjälmaren: rapportering av uppdrag 216 0634 (del 2) från Naturvårdsverket. Sveriges lantbruksuniversitet.

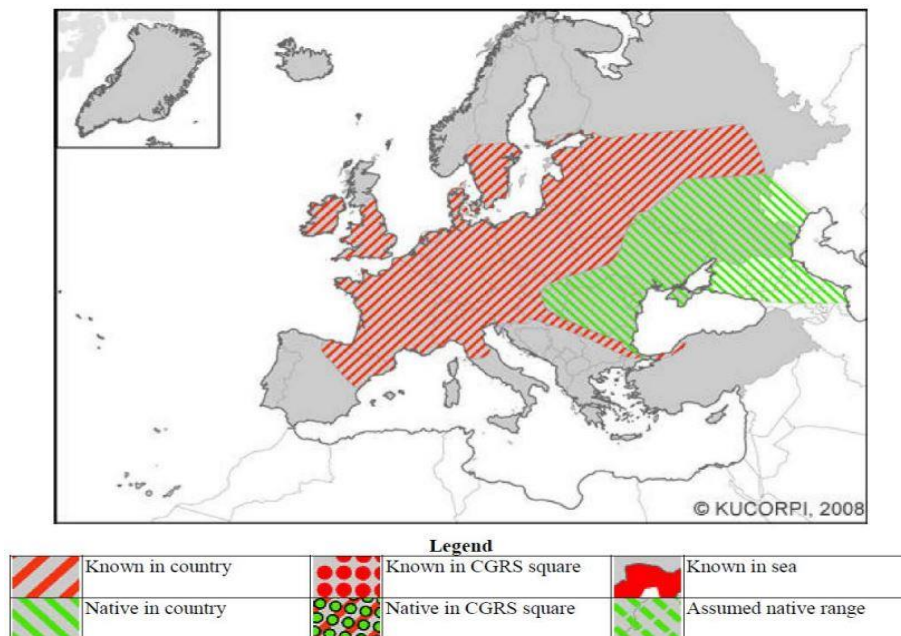
¹¹ Department of Environmental Assessment Swedish University of Agricultural Sciences Box 7050, SE 750 07 Uppsala, 2006:9

¹² Nelson, N. M. (2019). ENUMERATION OF POTENTIAL ECONOMIC COSTS OF DREISSENID MUSSELS INFESTATION IN MONTANA.

båtar, dykdräkt och allt som tillhör vattenaktiviteter före den överförs till ett nytt vatten.¹³

Vandarmusslornas ursprung

Det grafiska ursprunget av vandarmusslorna kommer från kaspiska havet och omkring svarta havet, i den så kallade pontokaspiska området. Men forskare har upptäckt med hjälp av fossilfynder att den har funnits i central- och västeuropa före istiden. 1902-talet är året då vandarmusslorna upptäcktes. Idag så förekommer musslorna i Sveriges sjöar, respektive Mälaren. Dock har vandarmusslor visat sig ha mycket mer populations tillväxt i Nordamerika än i Europa.¹⁴ Vattnet runt Nordamerika anses ha varmare temperatur än vid Europa, men det är okänt varför zebramusslorna trivs bättre i varmare vatten. En teori kan vara att vandarmusslorna är mer bekväma i varm vatten på grund av deras ursprungsområde.



Figur 1, visar vandarmusslans utspridning, Jakob Bergengren, Vattendagarna, 21 november 2018, tekniska verken.

¹³ Susanne Eriksson Publicerad: 2015-12-03, Uppdaterad: 2018-03-13, Vandarmussla (Dreissena polymorpha) Havs- och vattenmyndigheten, Sverige.

¹⁴ Rahmat Naddafi, 30 november 2007, Vandarmusslans roll i sjöar undersökning, Uppsala universitet.

Klimatets förändring senaste åren

Växthuseffekten ökar varje år, som leder till det vi kallar nu för global uppvärmning. Global uppvärmning innebär att konstgjorda och naturliga växthusgaser som, vattenånga (H₂O), koldioxid (CO₂), dikväveoxid (N₂O), metan (CH₄) och ozon (O₃) tillverkas över gränsen. Detta leder till ett stort hot mot ekosystemet.

Global uppvärmning grundar sig efter dessa gaserna som kan absorbera vissa våglängder av den värmestrålningen som är riktat utåt från jorden. Detta leder till att värmen återstrålas mellan jordens yta och jordens atmosfär s.k. ozonlagret. Den processen går om och om igen tills värmestrålningen befinner sig på en lång våglängd så att den inte längre kan absorberas och avvika sig ut till rymden. Detta fenomenet är kallad för en naturlig växthuseffekt, som är en av det viktigaste som existerar för livet på jorden.

Med tiden har många evolutioner förkommit inom tekniska och mekaniska material. En av de största orsaker som ökar växthuseffekten på ett onormalt sätt är koldioxid från olika fordon. Det är väldigt svårt att stoppa den accelererande processen eftersom nu för tiden människors utsläpp av växthusgaser är ganska omöjligt att stoppa, dock tycker Naturskyddsföreningen att global medeltemperaturen måste stanna under 1,5 grader.

Konsekvenserna för människor och ekosystemet skall inte fortplanta sig, eftersom det kan leda till en allvarlig återverkning.¹⁵ Senaste åren har mänskliga aktiviteter uppskattat orsaker som är upp till 1,0 grader tillägg till den preindustriella produktionen av intervallet 0,8 till 1,2 grader. Studier har visat att det finns ett stort förtroende att global uppvärmning sannolikt kommer att nå 1,5 grader mellan år 2030 och år 2052, och detta beror på om siffrorna fortsätter att accelerera framåt.¹⁶

¹⁵ 2019-02-28, växthuseffekten, Naturskyddsföreningen.

¹⁶ Present level of global warming is defined as the average of a 30-year period centered on 2017 assuming the recent rate of warming continues. IPCC, Incheon, Republic of Korea, 6 October 2018.

Mälaren

Enligt Mälarens Vattenvårdsförbund tar Mälaren kring 5% av Sveriges yta.¹⁷ Därför är Mälaren den tredje största sjön i Sverige, den är typiskt slättlands sjö som har över 8000 öar addition till sjöns djuphet som har ett medeldjup på 12,8 meter.¹⁸ År 1999 undersökte Ingemar Renberg Näringstillståndet i Södra Björkfjärden, respektive Mälaren.¹⁹ Med hjälp av dessa studier visade det sig att mänskliga aktiviteter har påverkat stor del av Mälaren, detta var innan den blev en sötvattensinsjö.

TABELL 1. KARAKTERISTISKA DATA FÖR MÄLAREN.

MEDELAREA (KM2)	1074
SJÖNS MEDELVOLYM (KM3)	14,3
STÖRSTA DJUP (M)	66
MEDELDJUP (M)	12,8
LÄNGD (KM)	120
BREDD (KM)	65

Tabell 1, lantmäteriet, Geografisk information.

¹⁷ 2014–2019 Mälarens vattenvårdsförbund, miljöperspektiv.

¹⁸ 18 maj 2012, Uppdaterad 26 oktober 2018, SMHI.

¹⁹ 1999 av Ingemar Renberg> Näringstillståndet i Södra Björkfjärden, Mälaren, under tusen år.

3. Utförande

Material

Följande utrustningar behövs för experimentet: 2 rektangulära akvarium som rymmer 20 liter, 2 labquest mätare ansluten till två ljussensorer och två temperatursensorer/prob, 120 musslor på sten, 2st IKEA LED-lampor, 28 liter sjöväten, finlera från åkern, 2 luftpumpar, en temperaturreglerare, 2 stora svarta plastpåsar, silvertejp, 2 vita plastplattor (för ljusspridning) samt 2 hinkar (för musslor och sjöväten)

Metod

Sammanfattning av metod

Undersökningen gick ut på att analysera om temperatur påverkar musslornas filtreringsförmåga. Metoden studerades noggrant samt många kontrollförsök genomfördes för att kunna utföra experimentet korrekt. Tre undersökningar på gick för att kunna få svar på frågeställningen, först försöket gick ut på att reglera filtreringsförmågan. Andra omgången gick ut på att besvara frågeställningen. Sista undersökningen var ett kontrollförsök för att bevisa att den andra omgången var sann, och detta siktades mot att minska felkällorna.

Experiment 1: ljus mätning med och utan musslor

två hinkar av 28 liters sötvatten och vandrarmusslor på sten hämtades in från Mälaren. Två akvarier ställdes upp och blev mätad för att bestämma hur mycket vatten skulle hållas i. Sedan iordningställdes alla utrustningar som tillhör akvarierna, det kan nämnas som 2 LED-lamporna, 2 labquest mätare ansluten till två ljussensorer och två temperatursensorer/prob, 2 luftpumpar för syresättning och finlera från åkern, samt inkluderades vandrarmusslor. Akvarierna fylldes med 14 lite var. Båda akvarierna inreddes med LED-lampor på varsin sida. Mitt emot lamporna ställdes ljussensorer in på andra sidan av varje akvarium. Temperatur proben ställdes in i båda akvarierna. Ljussensorn och temperatur proben kopplades till två Labquest, en av Labquesten för ljussensorn (LYX) och den andra för temperatur. Labquesten justerades för att kunna mäta 20 timmars registrering. 14 liter sötvatten hölls in i varje akvarium. 80 Musslor lades in i ena akvariet för att kunna mäta deras filtreringsförmåga. Labquesten sättes på före finlera hölls in i båda akvarierna. Försöket avslutades med ett tillägg av stora plastpåsar över akvarierna.

Experiment 2: Filtrering vid olika temperaturer

Andra omgången gick ut på samma utrustningar som första experimentet men i denna undersökningen hade ena akvariet högre tempererat vatten än den andra. Detta gick ut på att ena hinken var rumstempererad och den andra justerades till en varmare temperatur. Temperaturen kan alstras genom en temperaturreglerare som sättes in i en av hinkarna vid temperaturen 26 grader. Akvarierna utreddes med alla utrustningar samtidigt som hinkarna värmdes upp. Uppställningen genomfördes på samma sätt som första experimentet. 120 vandrarmusslor användes, 60 i varje akvarium. Tiden ändrades och ställdes in på 24 timmar vid denna omgången. För att kunna belysa akvarierna bättre ställdes vita plastplattor framför LED-lamporna för att föra ljus transmissionen på ett klarare sätt till ljussensorn. Musslor som har suttit i varm vatten sätts in i akvariet med vattnet den hade funnits i, och rumstempererade musslor ställdes in i den andra akvariet med den vatten de hade suttit i. temperaturregleraren fördes in i akvarium numer 2 som innehöll varm vatten. Finlera från åkern tillsätts i akvarium numer 1 som behöll rumstemperaturvatten samt akvarium numer 2, sedan påbörjades registreringen på labquest. Till sist tillsattes stora plastpåsar över akvarierna för att förhindra andra ljus transmissioner att fångas av ljussensorn.

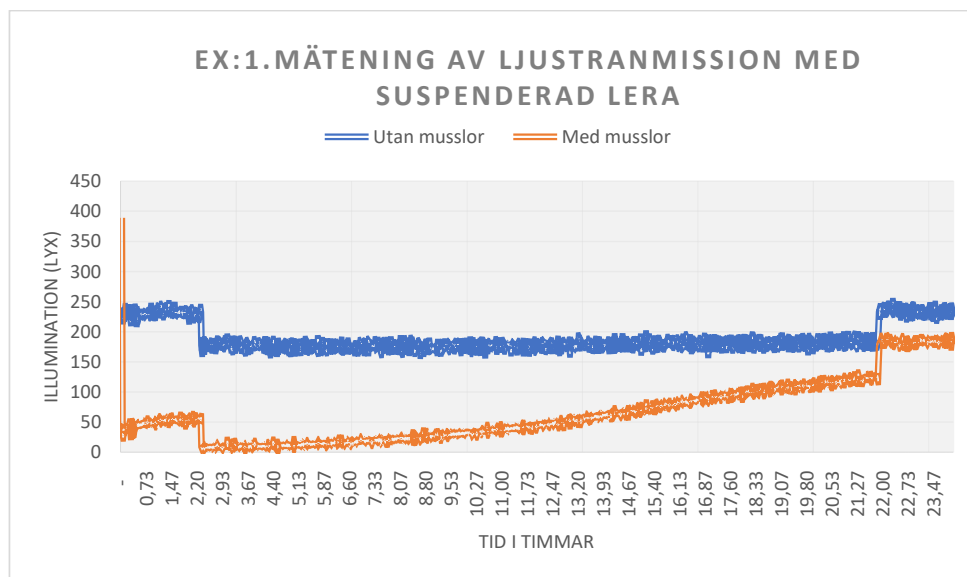
Experiment 3: Filtrering vid olika temperatur

Den sista undersökningen kunde räknas som ett kontrollförsök eftersom den utfördes för att kunna minska felkällor. Experimentet gick ut på samma utrustningar som andra experimentet, den enda skillnaden som uppstod var tidsperioden på labquest, den justerades till 20 timmars registrering. En till skillnad var att temperaturen vid akvarium 1 höjdes till 25 grader och vid akvarium 2 sänktes temperaturen ner till 11 grader. Alla andra utrustningar var på samma uppställning som på andra försöket.

4. Resultat

Experiment 1: Ljus mätning med och utan musslor

Vid den första experimentet visar resultaten att akvariet med vandrarmusslor förbättra ljustransmission ju mer tiden ökar. Detta hänvisar att vandrarmusslorna filtrerade vattnet vid den akvarium de hade suttit i medan akvariet utan musslor förde ljustransmissionen på samma LYX hela tiden. Man kan se en tydlig minskning vid början av grafen beroende på att plastpåsar tillades vid tidpunkten 2,20 h och sedan togs bort vid tidpunkten 22,00 h. det är oklart varför mätningen började inte på samma utgångspunkt, men det kan ha någonting att göra med LED-lampans uppställning.



Graf 1. Blå kurva – utan musslor, orange kurva – med musslor



Bild 1, ena akvarium med musslor

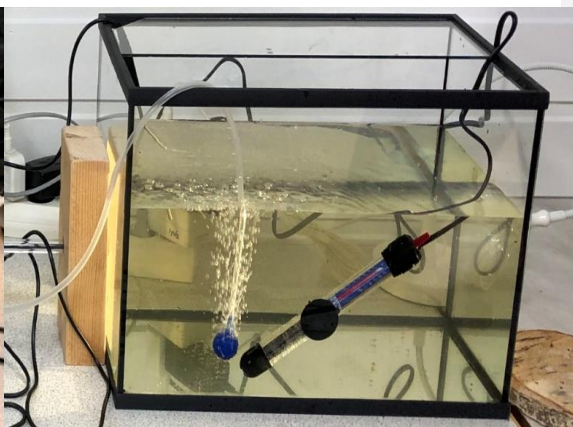
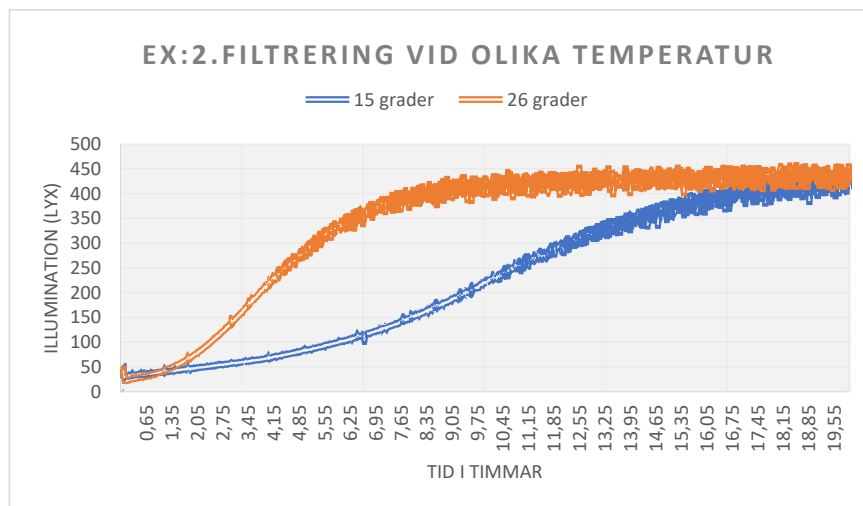


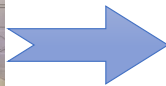
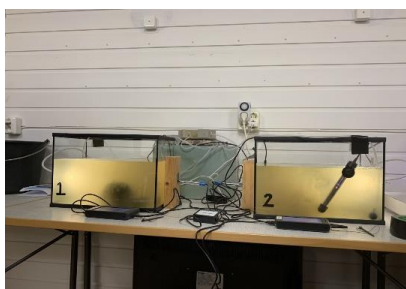
Bild 2, akvarium utan musslor, dock användes inte temperaturreglaren i detta experiment.

Experiment 2: Filtrering vid olika temperaturer

Resultatet vid den andra experimentet besvarade frågeställningen. Orangea linjen på kurvan representerar ljus transmissionen till akvarium nummer 2 som behåller varm vatten, 26 grader. Och blåa linjen representerar ljus transmissionen till akvarium nummer 1 som innehåller rumstempererad vatten. Orangea linjen visar en snabb och tydlig ökning av illumination (LYX) som betyder att vattnet blir klarare av finlera och ljus penetrerar sig igenom vattnet till ljussensorn. Blåa linjen visar sig vara saktare än orangea linjen. Det visar sig att resultatet av experimentet var att vandrarmusslor vid akvarium nummer 2, innehållande varmare vatten, filtrerades mycket bättre än akvarium nummer 1 som innehöll rumstempererad vatten. Det visas genom att orangea linjen nådde illuminationen 440 LYX vid tidpunkten 10,20 h. Medan blåa linjen nådde illuminationen vid tidpunkten 17,72 h

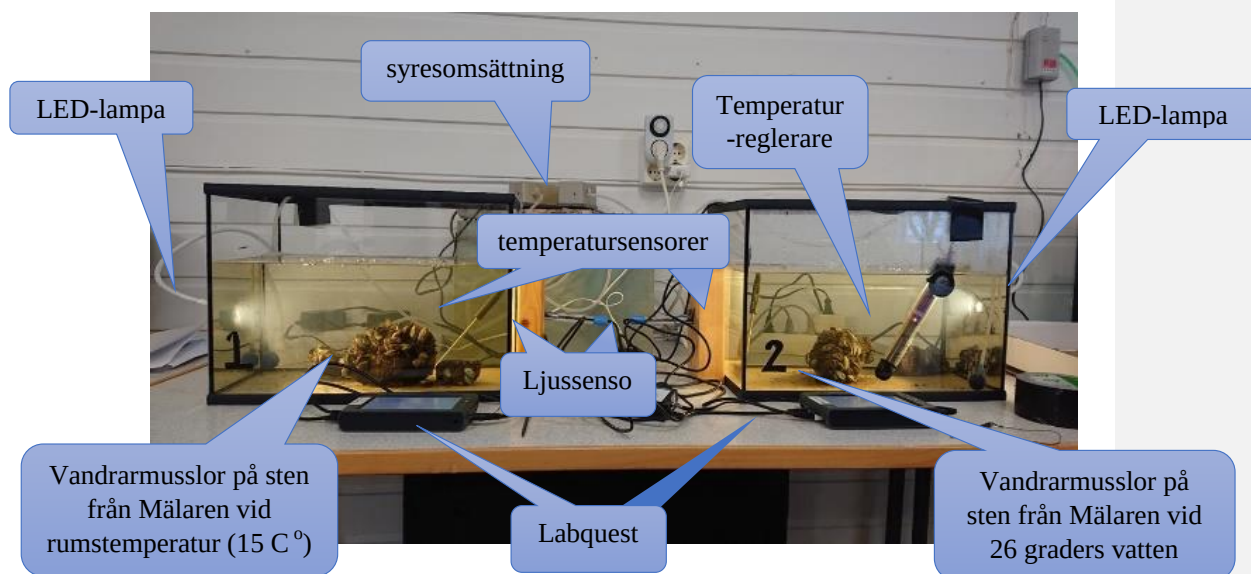


Graf 2, orange linje visar ljus transmissionen vid 26 grader, blåa linjen beskriver ljustransmissionen vid 15 grader, registreringen togs under 24 timmar



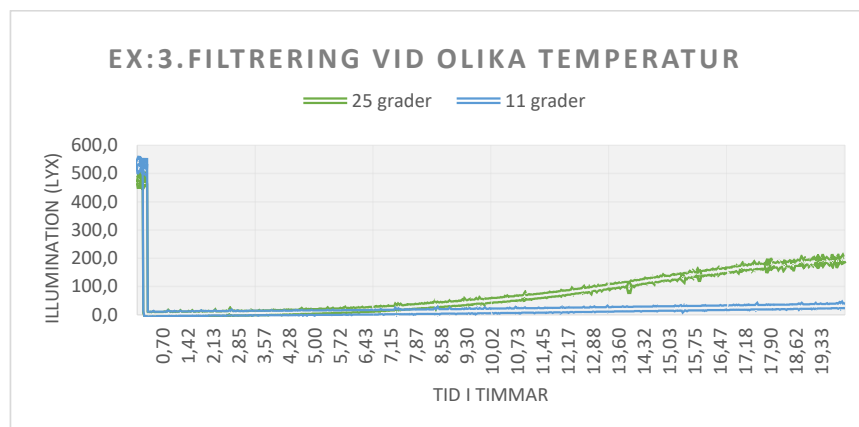
Finlera från
åkern

Vit plastplatta



Experiment 3: filtrering vid olika temperatur

Den tredje experimentet kan räknas som ett kontrollförsök eftersom den bestyrker Experiment 2. Grafen för detta experiment visar en ökning av ljus transmissionen vid vattentemperaturen 25 grader mellan tiden 6,43 h och 20,00 h. Detta bevisar att vattnets klarhet ökar snabbare vid 25 grader än 11 grader som har ljus transmissionen runt 12,73 genom hela registreringen.



5. Diskussion

Denna studie delas ut till tre olika experiment. Experiment 1 undersökte filtreringsförmågan hos vandrarmusslorna, experiment 2 mätte effektivitet av filtreringsprocessen vid olika temperaturer. Experiment 3 är ett kontrollerande experiment, där metoden är likadan som i experiment 2, dock små temperaturändringar har tagit plats för att undersöka effektivitets skillnaden i filtreringsprocessen. Resultaten av alla dessa steg/experiment erhöles med hjälp av ljussensor som genomförde analys av det detekterade ljuset från LED-lampan.

Resultaten som erhöles vid första experimentet uppfyllde våra förväntningar. Då avläsningarna av ljustransmissionen (illumination LYX) i det akvariet med vandrarmusslor visade en tydlig stegring på den orangea kurvan (graf 1). Detta innebär att vandrarmusslorna jobbade effektivt för att filtrera vattnet från föroreningar, som naturligtvis ledde i sin tur till ökning av vattnets kvalitet i akvariet. Då det grumliga och oklara vattnet började ses klarare, mer genomskinligt och renare under tid. Vandrarmusslornas filtreringsegenskap gäller inte alla möjliga partiklar, utan gäller framför allt partiklar från alger och plankton. De partiklarna som inte filtreras (t.ex. Andra föroreningar och sediment) släpptes ut tillbaka till omgivande vattnet i oförändrad form²⁰. Denna process leder till ett lager av sediment i botten av akvariet. Det är ett välkänt faktum att vandrarmusslor filtrerar vatten från alger och andra mikropartiklar. I den andra akvariet som inte innehöll vandrarmusslor sågs ett nästan konstant värde i ljussensor. Detta betyder att ingen förändring på ljusstäthet från lampan, på grund av avsaknaden av filtreringsprocessen i detta akvariet. Detta kan observeras på den blåa kurvan, vilken visar en nästan konstant horisontal linje som sträcker sig och nästan parallell med diagrammets x-axeln (tid axel). Resultatet kan anses som positivt eftersom det kan rengöra Mälaren medför en populations ökning.

I experiment 2 undersöktes filtreringsförmågan hos vandrarmusslorna, samt även undersöktes hur kunde högre tempererat vatten påverka dess filtreringsförmåga. Den orangea kurvan i graf 2 kännetecknar försöket vid 26 grader varmt vatten och den blåa kurvan kännetecknar försöket vid 15 grader varmt vatten. Då kan vi se att båda kurvorna (orangea och blåa) i graf 2 succesivt ökar under tiden, detta innebär att ljustransmissionen ökar. Detta på grund av att vattnet blev klarare och renare. Dock ökning av den orangea kurvan är betydligt snabbare än den blåa kurvan, vilket innebär att filtreringseffektivitet är högre. Ut ifrån detta kan vi säga att ju högre temperatur i vattnet, desto högre musslor aktivitet.

Den trovärdiga anledningen för att vandrarmusslornas filtreringsförmåga ökar vid högre vattentemperaturer är att, dessa djur är muskeldjur som saknar skelett, vars muskler fungerar bättre i högre temperaturer som många andra djur och människor. Detta är på grund av högre temperaturer leder till muskelrelaxation och blodkärlvidgning. Denna

²⁰ Tapper, J., & Lundberg, S. Inventering av stormusslor i Fysingen, 2005.

vidgning i kärlen ökar och förbättrar blodcirkulationen i musklerna, som i sin tur optimerar musslornas muskelfunktion²¹. Detta kan tydligt förklara varför dessa musslor trivs bäst och växer i nordamerikanska vattnet. Hypotesen hade även förstärkts av Rahmat Naddafis forskning om vandrarmusslor.²²

Nackdelen av denna enorma tillväxt av dessa djur i nordamerikanska vattnet är att musslorna konkurrerar med andra vattenvarelser om näring, då andra varelser som omger vandrarmusslorna inte längre har lätt att hitta sin näring, på grund av väldigt stor ökning i filtreringsprocessen. Dessutom bidrog vandrarmusslorna för en nationell problematik i Minchin genom att dessa djur hade koloniserat och täppt vattenrör, vilket drabbade industrin, och kostade staden stora pengar för att lösa detta problem 22.

Felkällor

Studien utfördes med hög noggrannhet, då de flesta resultaten hade redan varit förväntade. trots detta, några felkällor förekom under metoden. Om dessa felkällor inte skedde, då skulle vi förmodligen ha erhållit finare och noggrannare resultat. Den första 1: a felkällan är att vid början och slutet av registreringen av ljustransmission mätningen kan man se en minskning av illumination (LYX), detta beror på att plastpåsarna tillsattes över akvarierna efter registreringen sattes på. påsarna borde ha täckt akvarierna innan registreringen börjar. Nästa felkälla är att lampan inte var helt rakt framför ljussensorn (inte 180 grader vinkel), detta ledde att sensorn inte kunde detektera ljuset från rätt vinkel. Trots de fina erhållna resultaten, kunde denna felkälla påverka utkomsten genom att ge lite snäva avläsningar/registreringar, som kunde ha varit bättre. Vid experiment 2 användes inte syresmätningen, musslorna kan då inte ha samma miljö som de får vid vattendrag. Samma felkälla uppstod vid sista försöket. Efter andra experimentet var vandrarmusslorna mättade eftersom vid experiment tre var vandrarmusslorna inaktiva, som ledde till en seg stigning av illumination (LYX)

Slutsats

Utav den här studien kan slutsatsen vara att vandrarmusslor har en god effekt på naturen genom att dessa djur filtrerar stora mängder av vatten, som kan vara av nytta. Dock dessa djur har även negativ påverkan på naturen genom att de konsumerar enorma mängder av näring ifrån det givande vattnet, som i sin tur påverkar andra omgivande varelser. Vidare studier och forskningar behövs för att kunna begränsa nackdelarna för dessa djur och kunna få så mycket nytta som möjlig till naturen.

²¹ Stölting, T. Kan motion/rörelseträning lindra besvär vid höftledsartros?

²² Rahmat Naddafi, 30 november 2007, Vandrarmusslans roll i sjöar undersökning, Uppsala universitet

Källförteckning

1. Susanne Eriksson Publicerad: 2015-12-03, Uppdaterad: 2018-03-13, Vandarmussla (Dreissena polymorpha) Havs- och vattenmyndigheten, Sverige.
<https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/arter/arter-och-naturtyper/vandarmussla.html>
2. Department of Environmental Assessment Swedish University of Agricultural Sciences Box 7050, SE 750 07 Uppsala, 2006:9. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:657715/FULLTEXT01.pdf>
3. Benson, A.J., Raikow, D., Larson, J., Fusaro, A., and Bogdanoff, A.K., 2/13/2018, Dreissena polymorpha, USGS science for a changing world.
http://whitefishlake.org/download_docs/MISC%20Media%20Release%20012419/DNRC_economic_cost_dreisseid_mussels_0119.pdf
4. Birnbaum, C. (2006). NOBANIS–Invasive Alien Species Fact Sheet–Dreissena polymorpha. *Tóm tắt cập nhật từ* http://www.nobanis.org/files/factsheets/Dreissena_polymorpha.pdf (truy cập 10/08/2009).
https://www.nobanis.org/globalassets/speciesinfo/d/dreissena-polymorpha/dreissena_polymorpha.pdf
5. Sture Nellbring, skapades den 20 september 2005, uppdateringar den 13 februari 2013 och 20 december 2016, Dreissena polymorpha Vandarmussla, Havs- och vattenmyndigheten.
http://www.frammandearter.se/5arter/pdf/Dreissena_polymorpha.pdf
6. Dextrase och Mandrak 2006,
<http://info1.ma.slu.se/ima/publikationer/internserie/2006-09.pdf>
7. Grandin, U., & Hallstan, S. (2006). Vandarmusslans spridningspotential i Sverige: Litteraturgenomgång och vattenkemisk riskmodell. Sveriges lantbruksuniversitet.
<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:657715/FULLTEXT01.pdf>
8. Tapper, J., & Lundberg, S. Inventering av stormusslor i Fysingen, 2005.
https://www.researchgate.net/profile/Stefan_Lundberg3/publication/238741853_Basinventering_inom_Oxundaans_vattenvarsprojekt/links/53e89f8d0cf25d674ea84496/Basinventering-inom-Oxundaans-vattenvarsprojekt.pdf
9. Berny m.fl. 2003; Bruner m.fl. 1994; de Kock och Bowmer 1993.
<http://info1.ma.slu.se/ima/publikationer/internserie/2006-09.pdf>

10. Grandin, U., & Larson, D. (2007). Dykinventering av vandarmussla i Mälaren och Hjälmaren: rapportering av uppdrag 216 0634 (del 2) från Naturvårdsverket. Sveriges lantbruksuniversitet.
<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:657715/FULLTEXT01.pdf>
11. Grandin, U., & Hallstan, S. (2006). Vandarmusslans spridningspotential i Sverige: Litteraturgenomgång och vattenkemisk riskmodell. Sveriges lantbruksuniversitet.
<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:657715/FULLTEXT01.pdf>
12. Nelson, N. M. (2019). ENUMERATION OF POTENTIAL ECONOMIC COSTS OF DREISSENID MUSSELS INFESTATION IN MONTANA.
<https://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?speciesid=5>
13. Susanne Eriksson Publicerad: 2015-12-03, Uppdaterad: 2018-03-13, Vandarmussla (Dreissena polymorpha) Havs- och vattenmyndigheten, Sverige.
<https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/arter/arter-och-naturtyper/vandarmussla.html>
14. Rahmat Naddafi, 30 november 2007, Vandarmusslans roll i sjöar undersökning, Uppsala universitet. <http://www.uu.se/nyheter-press/nyheter/artikel/?id=3573&na=1>
15. 2019-02-28, betyder klimatförändringarna för Skåne, V. Naturskyddsföreningen i Skåne. [file:///C:/Users/hab0714/Downloads/Naturskyddsforeningen%20-%20Faktablad %20Vaxthuseffekten%20-%202018-10-24.pdf](file:///C:/Users/hab0714/Downloads/Naturskyddsforeningen%20-%20Faktablad%20Vaxthuseffekten%20-%202018-10-24.pdf)
16. Present level of global warming is defined as the average of a 30-year period centered on 2017 assuming the recent rate of warming continues. IPCC, Incheon, Republic of Korea, 6 October 2018.
[file:///C:/Users/hab0714/Dropbox/AGY%20ht18%20VT19%20Filtrering/IPCC %20special%20report%20on%20the%20impacts%20of%20global.pdf](file:///C:/Users/hab0714/Dropbox/AGY%20ht18%20VT19%20Filtrering/IPCC%20special%20report%20on%20the%20impacts%20of%20global.pdf)
17. 2014–2019 Mälarens vattenvårdsförbund, miljöperspektiv.
<http://www.malaren.org/malaren/malaren-och-dess-naromrade/kort-fakta/>
18. 18 maj 2012, Uppdaterad 26 oktober 2018, SMHI.
<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/fakta-om-malaren-1.5089>

19. 1999 av Ingemar Renberg> Näringstillståndet i Södra Björkfjärden, Mälaren, under tusen år.
http://media.malaren.org/2017/06/N%C3%A4ringstillst%C3%A5ndet-i-S%C3%B6dra-Bj%C3%B6rkfj%C3%A4rden-M%C3%A4laren-under-tusen-%C3%A5r_Renberg-et-al-1999.pdf
20. Tapper, J., & Lundberg, S. Inventering av stormusslor i Fysingen, 2005.
https://www.researchgate.net/profile/Stefan_Lundberg3/publication/238741853_Basinventering_inom_Oxundaans_vattenvarsprojekt/links/53e89f8d0cf25d674ea84496/Basinventering-inom-Oxundaans-vattenvarsprojekt.pdf
21. Stölting, T. Kan motion/rörelseträning lindra besvär vid höftledsartros?
https://www2.sahlgrenska.se/upload/PV%20skaraborg/Nya%20webben/FoU-centrum%20PV-TV/Rapporter/2011/2011_6.pdf
22. Rahmat Naddafi, 30 november 2007, Vandarmusslans roll i sjöar undersökning, Uppsala universitet. <http://www.uu.se/nyheter-press/nyheter/artikel/?id=3573&na=1>

Bilagor

Anslagssida, bild

https://www.researchgate.net/publication/327263132_Malarmusslans_aterkomst_till_nytta_for_manniska_djur_och_natur