



Universiteit  
Leiden  
The Netherlands

## **The noise of the hunt: Effects of noise on predator-prey relationships in a marine ecosystem**

Kok, A.C.M.

### **Citation**

Kok, A. C. M. (2020, April 15). *The noise of the hunt: Effects of noise on predator-prey relationships in a marine ecosystem*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/138192>

Version: Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/138192>

**Note:** To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/138192> holds various files of this Leiden University dissertation.

**Author:** Kok, A.C.M.

**Title:** The noise of the hunt: Effects of noise on predator-prey relationships in a marine ecosystem

**Issue Date:** 2020-04-15

## Nederlandse samenvatting

Het lawaai van de jacht: effecten van lawaai op predator-prooirelaties in een marien ecosysteem

Bijna alle dieren die in het water leven zijn gevoelig voor geluid. Dieren gebruiken geluid om zich te oriënteren, om predatoren te vermijden of prooi te zoeken, maar ook om partners te lokken of concurrenten te verjagen. Sinds het begin van de Industriële Revolutie is het geluidsniveau in de zeeën toegenomen door menselijke activiteiten, zoals scheepvaart en heien. Dit toegenomen geluidsniveau verstoort het zeeleven. Dieren kunnen fysieke schade oplopen als ze erg dicht bij een luide geluidsbron zijn, zoals gehoorschade of een gescheurde zwemblaas (bij vissen). Hierdoor kunnen een klein aantal dieren in een beperkte zone zelfs fataal beschadigd raken. Met meer achtergrondgeluid vertonen dieren ook gedragsveranderingen, zoals het vermijden van lawaaierige gebieden. Deze gedragsveranderingen kunnen al bij een kleine toename van het geluidsniveau optreden, met als consequentie dat een groot aantal dieren in een groot gebied met geluidverstooring hiermee te maken krijgt.

Een van de gedragsveranderingen die directe gevolgen voor het leven van dieren kan hebben, is die op interactie tussen predator en prooi. Predatoren moeten efficiënt jagen om genoeg te kunnen eten, terwijl het voor hun prooi van belang is niet opgegeten te worden. Door verhoogde geluidsniveaus kan de predator-prooi-relatie veranderen: predatoren zouden bijvoorbeeld lawaaierige gebieden met prooi kunnen gaan vermijden, of zouden afgeleid kunnen raken door het geluid tijdens het foerageren. Tegelijkertijd zou hun prooi directe verstooring van het geluid kunnen ondervinden, of afgeleid kunnen raken als ze in lawaaierige omstandigheden worden aangevallen door een predator. Het begrijpen van de veranderingen die optreden tijdens predator-prooi-interacties kan ons helpen om te begrijpen welke ecosysteemveranderingen er kunnen optreden door menselijke geluiden. Er is echter nog nauwelijks onderzoek naar dit onderwerp gedaan.

In mijn proefschrift heb ik verschillende aspecten van de predator-prooi-interactie onderzocht, om zo een beter begrip te krijgen van hoe predator-prooi-relaties veranderen onder invloed van lawaai. Bij de predator heb ik gekeken naar mogelijke verstoringen voor, tijdens en na het foerageren. In hoofdstuk 2 en 3 laat ik zien dat bruinvissen in gevangenschap een voorkeursgebied gingen vermijden als dat lawaaierig werd gemaakt. Dit suggereert dat bruinvissen in een verstoorde omgeving mogelijk een kleiner jachtgebied hebben. Een predator zal echter niet altijd de kans hebben een lawaaierige omgeving te vermijden. Daarom heb ik in hoofdstuk 3 ook onderzocht of bruinvissen meer moeite hebben met het vinden van een prooi in lawaaierige omstandigheden door middel van een prooi-zoek-test met drie mogelijke prooilocaties. De bruinvissen in dit onderzoek waren net zo efficiënt in het vinden van de prooi met en zonder lawaai, wat suggereert dat foeragerende bruinvissen minder snel verstoort raken bij dit onderdeel van de jacht, voor de spectra en niveaus die we getest hebben.

Voor predatoren die in groepen leven maar individueel jagen, is het van belang andere leden van de groep terug te kunnen vinden als de jacht voorbij is. In hoofdstuk 4 laat ik zien dat grienden met behulp van geluidsignalen elkaar zouden kunnen detecteren, met zowel data van gezenderde dieren als theoretische modellen van geluidspropagatie. Door te kijken naar hoe karakteristieken van de omgeving en de geluiden zelf samenvallen met de detectie van de geluiden, laat ik zien dat het niveau van achtergrondgeluid

een belangrijke voorspeller is voor de mogelijke detectie van een geluid. Dit impliceert dat een verhoging van het achtergrondgeluid zou kunnen leiden tot een lagere kans op detectie van de geluiden van soortgenoten. Voor sociaal levende dieren kan dit grote gevolgen hebben voor het terugvinden van de groep, wat tot ongunstig energieverbruik en verhoogd predatierisico kan leiden.

De dynamiek van de relatie tussen predator en prooi wordt niet alleen bepaald door de predator, maar ook door de prooi. Daarom heb ik gekeken of prooivissen hun gedrag veranderen onder invloed van geluid buiten een predatiecontext en tijdens een aanval van een predator. In hoofdstuk 5 heb ik gekeken naar het ruimtelijke gedrag van pelagische visscholen in windmolenparken met drie verschillende geluidcontexten: tijdens een seismisch onderzoek, tijdens het heien voor een nabijgelegen windmolenpark, en tijdens een controlesituatie zonder specifieke geluidsblootstelling. Tijdens het seismisch onderzoek waren er minder visscholen die dichter bij elkaar zwommen. Ook tijdens het heien zwommen de visscholen dichter bij elkaar en hoger in de waterkolom. Er waren echter ook significante veranderingen in het gedrag van visscholen die niet aan geluid waren blootgesteld. Dit impliceert dat we voorzichtig moeten zijn met de conclusies die we uit deze studie trekken, wat betreft de zekerheid over het oorzakelijke verband. Herhaling van observaties is nodig voor meer verstrekkende conclusies.

Van direct belang voor de overleving voor een prooidier is zijn reactie op een aanvallende predator. In hoofdstuk 6 heb ik dikkopjes (een belangrijke prooivis van bruinvissen) blootgesteld aan een gesimuleerde aanval van een predator met en zonder bootgeluid. Onder invloed van bootgeluid verlieten de dikkopjes het gebied minder vaak als de gesimuleerde predator aanviel. Daarnaast heb ik het niveau van geluidsverstoring van de verschillende leefgebieden van de dikkopjes gerelateerd aan hun reactie op de predatoraanval. Dikkopjes die in een gebied met veel verstoring leefden, waren ook in situaties zonder bootgeluid minder geneigd om weg te schieten in reactie op de aanval van de predator (vergeleken met dikkopjes op relatief onverstoorde plekken). De resultaten laten zien dat langdurige verstoring door geluid voor gedragsveranderingen kan zorgen die niet alleen tijdens de verstoring optreden, maar ook als er even geen verstoring is.

De resultaten van dit proefschrift laten zien dat verschillende aspecten van de predator-prooirelatie veranderen door geluidsverstoring. Veranderingen die nadelig zijn voor de ene partij, kunnen voordelig zijn voor de andere partij. Zo kan het feit dat dikkopjes minder sterk reageren op een aanval van een predator tijdens bootgeluid ervoor zorgen dat bruinvissen makkelijker kunnen foerageren. Tegelijkertijd zijn de uiteindelijke consequenties van geluidsverstoring juist door deze interacties tussen predator en prooi vaak moeilijk te voorspellen. Dit proefschrift is dan ook maar een eerste stap in het opvullen van deze kennislacune. Vervolgonderzoek naar de mechanismen die aan de gedragsveranderingen ten grondslag liggen, evenals het beter begrijpen van lange-termijn effecten van geluidsverstoring, is noodzakelijk om te weten hoe de balans van mariene ecosystemen zal veranderen onder invloed van menselijk geluid. Alleen met deze informatie kunnen we de effecten van menselijk geluid op mariene ecosystemen begrijpen en tegengaan.

