

*VOEDSELVOORKEUR OCINEBRELLUS INORNATUS OP BASIS  
VAN CHEMISCHE UITSCHIEDINGEN*



Japanse oesterboorder tussen zeepokken (HNL, 2015)

**Vervolgonderzoek minor aquacultuur**

**Delta Academy Watermanagement/ Aquatische Ecotechnologie**  
**Datum 10-1-2020**

Namen: Maeike Hoexum en Kari de Lange

# VOEDSELVOORKEUR *OCINEBRELLUS INORNATUS* OP BASIS VAN CHEMISCHE UITSCHEIDINGEN

## VERVOLGONDERZOEK MINOR AQUACULTUUR

Titel: VOEDSELVOORKEUR *OCINEBRELLUS INORNATUS* OP BASIS VAN CHEMISCHE UITSCHEIDINGEN

Rapport type: eindrapport

Datum: 15-01-2020

Auteurs: Maeike Hoexum en Kari de Lange

Contact: Eva Hartog

Minor supervisor: Eva Hartog

Instituut: Hogeschool Zeeland

Version: 1

Status: af



## Inhoudsopgave

<b>1. INTRODUCTIE</b>	<b>4</b>
1.1. Achtergrond	4
1.2. Doel en Hoofdvraag	5
1.2.1. Deelvragen	5
<b>2. THEORETISCH KADER</b>	<b>6</b>
<b>3. MATERIAAL EN METHODE</b>	<b>9</b>
3.1. Materiaal	9
3.2. Methode	10
3.2.2. Monitoring	11
3.2.3. Dataverwerking	11
<b>4. RESULTATEN</b>	<b>12</b>
4.1. Overzicht experimenten	12
4.2. Resultaten Voorkeur Japanse oesterboorders per run	14
4.3. Resultaten per Lengteklasse Japanse oesterboorders	17
4.4. Invloed stroomsnelheid en watertemperatuur	20
<b>5. DISCUSSIE</b>	<b>22</b>
<b>6. CONCLUSIE</b>	<b>23</b>
<b>7. AANBEVELINGEN</b>	<b>24</b>
<b>BIJLAGEN</b>	<b>26</b>

# 1. INTRODUCTIE

Dit onderzoek is gericht op het achterhalen of er een de voedselvoorkeur is van de *Ocenebrellus inornatus*, de Japanse oesterboorder, op basis van de chemische uitscheidings die de prooien van de Japanse oesterboorder uitscheiden. Door onderzoek te doen naar de voedselvoorkeur kan een bijdrage geleverd worden aan de oestersector om het verlies wat de Japanse oesterboorder veroorzaakt te verminderen. Als tijdens het onderzoek blijkt dat er een voorkeur is voor een prooi op basis van chemische uitscheidings kan er bij de oesterpercelen met deze informatie geprobeerd worden om de Japanse oesterboorder met behulp van andere prooien weg te lokken bij oesterpercelen.

## 1.1. ACHTERGROND

De oestersector is een belangrijke sector voor de provincie Zeeland, met meer dan 30 oesterbedrijven in de provincie is het belangrijk voor de werkgelegenheid in de provincie. Het aantal oesters dat opgroeit tot consumptie grootte loopt door een aantal oorzaken de laatste jaren terug. Eén van deze oorzaken is een roofslak, *Ocenebrellus inornatus* (Strietman, 2015).

*Ocenebrellus inornatus* ook wel de Japanse oesterboorder genoemd is in 2007 voor het eerst waargenomen in Zeeland. De Japanse oesterboorder is toen aangetroffen in de Oosterschelde bij Yerseke, Gorishoek en Zierikzee. De Japanse oesterboorder is waarschijnlijk mee-geïmporteerd met kweek-oesters uit zijn oorspronkelijke leefgebied: Azië, Noordelijke Stille Oceaan, Noordelijke Atlantische Oceaan of Noord-Amerika (Titselaar, 2013).

In 2013 schreef Van Bragt: 'De mondiale vestiging is op locaties die klimatologisch overeenkomen met de oorspronkelijke vindplaats in Oost-Azië. Er is daardoor een redelijke kans dat de Japanse oesterboorder zich hier permanent kan gaan vestigen.' Ook schreef Van Bragt: 'De soort kan in de toekomst in aantal verder toenemen, alsnog een plaag worden en ook op onze kust grote schade aanrichten aan de oesterpopulaties.' De beschrijvingen van Van Bragt uit 2013 zijn rond 2016 waarheid geworden (Smaal, 2016) (Bragt, 2013).

De Japanse oesterboorder 'vormt een grootte bedreiging voor de oesterkwekers. Hij laat een spoor van vernieling achter op de bodem.' Deze zogezegde vernieling is in de vorm van dode schelpdieren en een enorm verlies voor de oestersector oplevert (Visserijnieuws, 2016).

## 1.2. DOEL EN HOOFDVRAAG

In 2018 is het project “leren leven met de Oesterboorder” gestart. Hierin werken HZ University of Applied Science, Hogeschool van Hall Larensein, Wageningen Marine Research, de Nederlandse Oester Vereniging en 14 Zeeuwse oesterkwekers samen om een oplossing te vinden voor de terugloop van het aantal oesters in de Oosterschelde veroorzaakt door de Japanse oesterboorder.

Door onderzoek te doen naar de voedselvoorkeur van de Japanse oesterboorder op basis van geur kan er gezorgd worden dat er bij het kweken minder oesters sterven. Door de Japanse oesterboorders eventueel weg te lokken bij oesterkweekpercelen met behulp van de geur van andere, meer aantrekkelijke, prooien kan de invloed van de Japanse oesterboorders beperkt worden op de kweekpercelen in de Oosterschelde.

De hoofdvraag voor dit onderzoek is:

“Heeft de *O. inornatus* een voorkeur voor een bepaalde prooi ten opzichte van andere prooien op basis van chemische signaalstoffen”

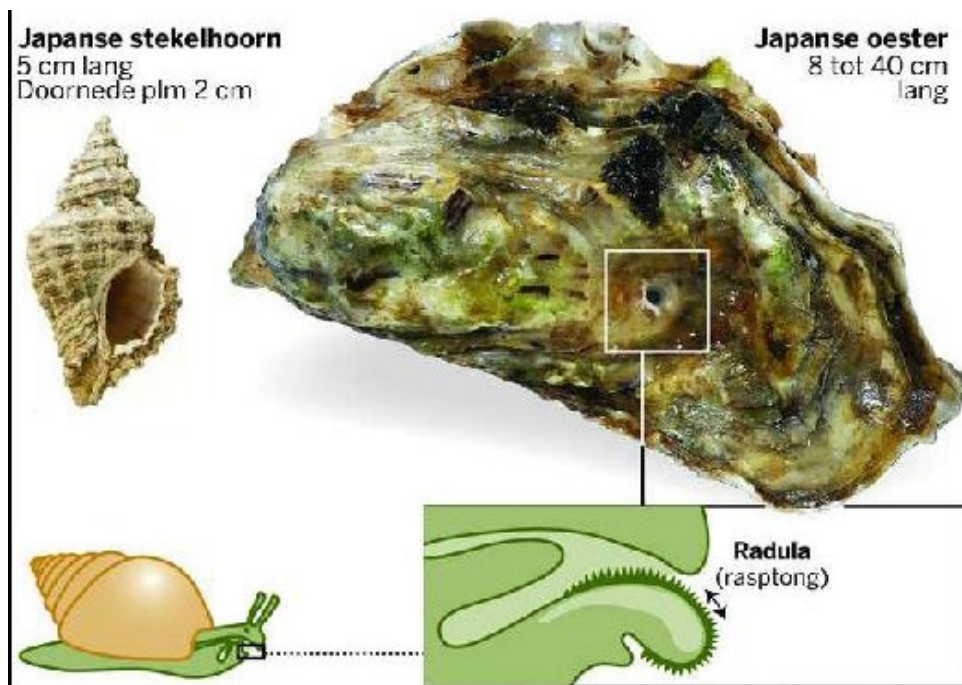
### 1.2.1. DEELVRAGEN

1. Hoe actief zijn de *O. inornatus* in een gecontroleerde laboratorium opstelling met niet zichtbare prooien?
2. Hoe reageert de *O. inornatus* op de verschillende chemische uitscheidingen in een gecontroleerde laboratoriumomgeving?

## 2. THEORETISCH KADER

Oorspronkelijk komt de Japanse oesterboorder voor in de zeeën voor de kust van Japan. In 2007 is de roofslak voor het eerst waargenomen in de Oosterschelde. De Japanse oesterboorder is waarschijnlijk door de commerciële scheepvaart meegekomen vanuit Japan en in de Oosterschelde terechtgekomen ((Fey-Hofstede, 2010).

Het slakkenhuis van de Japanse oesterboorder bestaat uit een aantal omwentelingen met aan de onderkant een voet waarmee hij zich kan voortbewegen. Voor de doorboring van de schelp van de schelpdieren gebruikt de Japanse oesterboorder zijn radula. De radula, ook wel de rasptong genoemd, is de tong van de Japanse oesterboorder (Figuur 1) die doormiddel van een zagende beweging in combinatie met het uitscheiden van zwavelzuur laag voor laag de schelp van zijn prooi doorboort (Carriker, 1981).



Figuur 1 Japanse oesterboorder huisje (links boven), Radula (rechtsonder) en boorgat in een Japanse oester (rechtsboven) (Wadgidsenweb.nl , 2019)

De Japanse oesterboorder is mannelijk of vrouwelijk waarbij het vrouwtjes net iets groter wordt dan mannetjes. De voortplanting van de Japanse oesterboorder gebeurt doormiddel van paring en daarna het afzetten van bevruchte eipakketten door de vrouwtjes in het voorjaar. Deze eipakketten worden in groepen van tussen de 10 en 50 eitjes worden afgezet op de bodem, waarbij de voorkeur uitgaat naar hard substraat waaronder lege oesterschelpen (Martel, et al 2014).

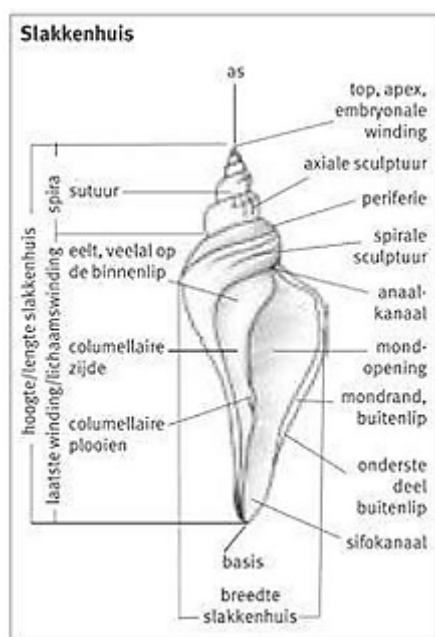
Elk individueel eipakket bevat tussen de 8 en 10 Japanse oesterboorders die bij het uitkomen van het ei pakket een grootte hebben van 2 mm. Deze groeien na het uitkomen met ongeveer twee millimeter per maand en zijn na een jaar geslachtsrijp. De overlevingskans van een juveniele oesterboorder is rond de 10% maar door de vele hoeveelheid ei pakketten die er gezet worden, het aanwezige voedsel en het ontbreken van natuurlijke vijanden in de Oosterschelde groeit het aantal Japanse oesterboorders in de Oosterschelde hard (Martel, et al 2004).

De Japanse oesterboorder is een roofslak die een bedreiging is voor de Zeeuwse oestersector door het boren van een gat in de oester. Na het boren van een gaatje in de oester kan de Japanse oesterboorder met de radula, zal de Japanse oesterboorder zijn proboscis, een soort van tong, door het geboorde gat heen steken en een weekmakend stofje in het vlees van de prooi injecteren. Hierdoor kan de Japanse oesterboorder weke vlees van zijn prooi opzuigen door de proboscis (Shellfishprotection., 2017). Doordat de oester na het doorboren door de Japanse oesterboorder dood is of gaat kan hij niet meer voor consumptie gebruikt worden.

Met behulp van een reukorgaan vindt de Japanse oesterboorder zijn prooi, hierbij wordt gebruik gemaakt van de geur die de chemische uitscheiding van de prooi heeft, hiermee kan deze ook bepalen welke prooien gezond zijn en welke niet (Carriker, 1981) (Rademakers, 2018).

Het reukorgaan van de Japanse oesterboorder bevindt zich in het Sifokanaal (Figuur 2). Via de Sifo in het Sifokanaal kan de Japanse oesterboorder ademen onder water en zo ook geuren in het water detecteren (Vlaams instituut voor de zee, n.d.).

De reukzin van een Japanse oesterboorder kan van sterkte verschillen door verschillende omgevingsfactoren. Deze kan namelijk afnemen bij een dalende watertemperatuur van 15 graden Celsius tot 7 graden Celsius (Carriker, 1954; Carriker & Van Zandt, 1972a)



**Figuur 2 Slakkenhuis vergelijkbaar met dat van een Japanse oesterboorder inclusief alle benamingen van onderdelen van het slakkenhuis. Sifokanaal, onderin. Mondrand/buitenlip rechts midden. (Lindner, 2011)**

Japanse Oesterboorders worden afgestoten van de geur van dode prooien en aangetrokken door de geur van levende prooien, dit leidt ertoe dat de Japanse oesterboorders migreert naar percelen met levende prooien. Uit onderzoek (Pratt 1974, Carriker, van zandt & Grant, 1978) blijkt dat wanneer de *Urosalpinx cinerea*, die uit dezelfde familie komt op basis van de taxonomische indeling, uit meerdere prooien kan kiezen er 1, de *Anomia simplex*, niet aangeboord wordt.

Deze wordt wel aangeboord als van deze prooi alleen lege schelpen aanwezig zijn, hieruit kan worden opgemaakt dat er op basis van de verschillende chemische uitscheidingen een voorkeur gemaakt wordt (Carriker, 1981).

De chemische uitscheidingen van de prooidieren zijn uitscheidingen die het prooidier uitscheidt in het water tijdens het voeden, filteren van water, en na het voeden, uitwerpselen genaamd feces. Feces bevat vooral de resten van de algen die de prooidieren hebben gegeten, maar ook aminozuren die de Japanse oesterboorder als herkenningsmiddel voor zijn prooi kan gebruiken (Zimmer, 1999).

Uit verschillende onderzoeken, Rademaker (2018) en Buhle & Reusink (2009), tonen dat de Japanse oesterboorder een voorkeur heeft voor Japanse oesters ten opzichte van andere prooien. Deze onderzoeken richten zich op de voorkeuren tussen twee prooien en niet tussen meerdere prooien. Uit het onderzoek van Buhle & Reusink (2009) komt naar voren dat de Japanse oesterboorder kleinere oesters prefereert boven oesters groter dan 28 mm. De kleinere prooi heeft een dunnere schelp en deze is sneller te doorboren (A. Rademakers, 2018) (Buhle, 2009). Uit onderzoek blijkt dat de tijd die een Japanse oesterboorder nodig heeft om een grote oester (ongeveer 5 cm) te doorboren rond de twee weken ligt terwijl de tijd die het een Japanse oesterboorder kost om een kleine oester (ongeveer 2,5 cm) te doorboren 2 dagen is (McCoy, 2009).



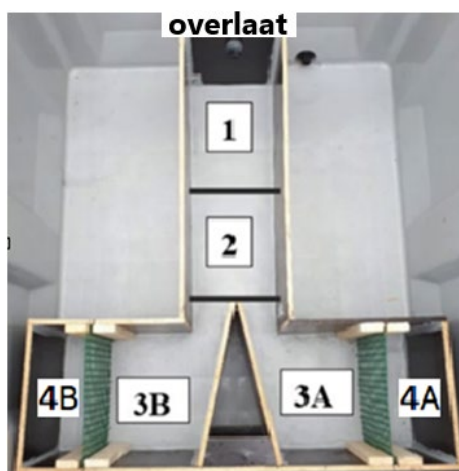
## 3. MATERIAAL EN METHODE

### 3.1. MATERIAAL

Om te achterhalen of de Japanse oesterboorder een voedselvoorkeur heeft die gebaseerd is op signaalstoffen is er een experimentele opstelling gebouwd. Hierbij is er gekeken naar de keuze van de Japanse oesterboorder tussen twee verschillende prooien waarbij er zoveel mogelijk schelpdier combinaties getest zijn.

De experimentele opstelling is gemaakt in een grote plastic bak van 119 bij 99 cm. Het experiment is gebouwd in een T-vorm, waarbij in elk uiteinde van de T zich een vak bevond waar de getoetste schelpdieren achter gaas geplaatst werden (vakken 4a en 4b in Figuur 3).

Door de bak liepen twee geijkte waterstromen met een stroomsnelheid van 6.0 tot 6,5 liter per uur vanuit elk schelpdiervak (4a en 4b). De waterstromen liepen, doordat de bak gekanteld staat, richting de overlaat waar het overtollige water uit kon lopen. Het water in de bak was zout grondwater van 30 g/L. Beide schelpdiervakken werden belucht door middel van een luchtslang met luchtsteen en waren met behulp van plastic gaas gescheiden van de Japanse oesterboorders. Om het monitoren van de Japanse oesterboorders te vergemakkelijken staan er aan de zijkant van de bak om de 5 cm strepen. Door de strepen aan de zijkant van de bak kon nauwkeurig genoteerd worden welke afstand de Japanse oesterboorders hadden gelopen. Boven de bak hangt een GoPro ingesteld op time Lapse functie, op deze manier konden de eerste uren van het experiment teruggekeken worden.



Figuur 3 Experiment opstelling met vaklabels (Veenkamp, 2019)

De schelpdieren die voor dit experiment gebruikt werden zijn:

1. Mossels (Consumptie grootte) (*Mytilus edulis*)
2. Japanse Oesters (consumptie grootte) (*Magallana gigas*)
3. Oosterschelde oesters diploïden uit Kattendijke (*Magallana gigas* (2n))
4. Franse oester triploïden uit Kattendijke (groot) (*Magallana gigas* (3n))
5. Mosselzaad (kleine mossels) (*Mytilus edulis*)
6. Franse oesters triploïden van de Yerseke Bank (*Ostrea edulus* (2n))
7. Franse oesters triploïden uit Kattendijke (klein) (*Ostrea edulus* (3n))
8. Tapijtschelpen (*Venerupis senegalensis*)
9. Japanse oesterboorders (*Ocinebrellus inornatus*)

Het verschil tussen de 2n en 3n schelpdieren zit in het aantal exemplaren dat zich van elk chromosoom in een cel bevindt. Bij diploïden/2n (schelpdier) bevinden zich in elke cel 2 exemplaren van het chromosoom. Bij triploïden /3n bevat elke cel 3 exemplaren van alle aanwezige chromosomen.

Gedurende het experiment zijn naast de schelpdieren de volgende materialen gebruikt:

1. Ysi Professional Plus multimeter
2. Casio FX-82 rekenmachine
3. GoPRO4 HERO SESSION met Suptig extra batterij geschikt voor GoPro4 HERO SESSION inclusief montage beugel
4. Tie-wrap
5. Duct-tape
6. Voldoende zout water voorraad, in ons geval grondwater in watertanks (1 kuub)
7. 2 Afgestelde Williamson Cased 200CM waterpompen op 6,5 Liter/uur inclusief slang
8. Luchtpomp die 2 of meer uitlaten heeft met 2 luchtstenen en 2 luchtslangen
9. Elektriciteit en een stekkerdoos
10. Excelsheet met randomizer
11. Een digitale schuifmaat, CoolantProof Digimatic schuifmaat IP IP67
12. Nagellak in verschillende kleuren
13. Analytische balans, onbekend merk
14. Maatcilinder 50 ml
15. Wit zeil, groot genoeg om de experimentele opstelling in zijn geheel af te dekken

## 3.2. METHODE

Het experiment was opgedeeld in 3 delen: Voorbereiding, Experiment en Dataverwerking

### 3.2.1 Methode Voorbereiding

Het experiment, de T, werd gevuld met zout grondwater totdat deze bij de overlaat overliep, zie Figuur 1. Hierna werd de watertoevoer, doormiddel van slangen vanaf de pomp, in de schelpdiervakken geplaatst. Hetzelfde werd gedaan voor de beluchting. Voorafgaande hiervan werd de exacte flow, die tussen de 6 en 6,5 liter per uur lag, van de watertoevoer vastgesteld met behulp van een berekening (zie bijlage 1). Dit wordt gedaan om vast te stellen dat de waterstromen vanuit beide compartimenten gelijk zijn. Met een multimeter werden de watertemperatuur en het zuurstofpercentage van het water gemeten, dit om te zorgen dat door afwijkende parameters er verschil zit in de resultaten. Hierna werd doormiddel van de randomizer in Excel bepaald welke prooien er gebruikt worden tijdens het experiment. Deze prooien, beide met een gewicht van rond, maar niet onder, de 850 gram, werden vervolgens in de schelpdiervakken gelegd.

10 Japanse oesterboorders die qua lengte gelijk aan elkaar waren, maximaal verschil van 4mm, werden in de lengte en breedte opgemeten en deze gegevens werden genoteerd in Excel. Doormiddel van het aanbrengen van verschillende kleuren nagellakcombinaties konden de Japanse oesterboorders tijdens het experiment individueel gevolgd worden (zie Figuur 4).



Figuur 4 Gelakte Japanse oesterboorders voor een run

De Japanse oesterboorders werden allemaal met de mond naar voren op hun voet in vak 1 op 10 cm van de overlaat neergezet. Hierna werd de GoPro boven de T gehangen op een manier dat die in zijn geheel zichtbaar is, de GoPro staat op Timelaps modus en heeft elke minuut 1 foto gemaakt. Om verstoring tijdens het experiment te voorkomen is de bak gedurende het experiment afgeschermd geweest met een zeil om verstoring van buitenaf te voorkomen.

### 3.2.2. MONITORING

Het experiment loopt in totaal 48 uur, waarbij er na 24 en 48 uur genoteerd wordt waar de Japanse oesterboorders zich bevinden, zowel op afstand vanaf de inzet als in welk vak en eventuele bijzonderheden werden genoteerd. Na 48 uur wordt de afstand en vakken van de Japanse oesterboorders genoteerd, de watertemperatuur en zuurstofgehalte van het water werd bepaald met de multimeter, de exacte flow van de watertoevoer werd nogmaals bepaald en eventuele bijzonderheden worden genoteerd. Hierna werd het experiment gestopt.

### 3.2.3. DATAVERWERKING

Om bij te kunnen houden wat er wanneer getoetst werd en wat de resultaten hiervan waren is er gebruik gemaakt van meerdere Excel overzichten. Voor elk experiment is een los Excel overzicht gemaakt met alle gegevens die verzameld zijn tijdens het experiment (bijlage 2) en er is een volledig overzicht gemaakt waar van alle experimenten een deel van de data in bijgehouden wordt.

Door de data van de verschillende prooi combinaties te vergelijken en beide deelvragen te beantwoorden kan bepaald worden of de Japanse oesterboorder een voorkeur heeft voor een chemische signaalstof en hiermee kan de hoofdvraag: "Heeft de *O. inornatus* een voorkeur voor een bepaalde prooi ten opzichte van andere prooien op basis van chemische signaalstoffen" beantwoord worden.

## 4. RESULTATEN

### 4.1. OVERZICHT EXPERIMENTEN

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden is besloten om de voorkeurskeuze van de Japanse oesterboorder voor 6 verschillende prooien in kaart te brengen. Hierbij is gekeken naar de soorten van een prooi: Japanse oester, mossel, tapijtschelp en de lengte van deze soorten. Hierdoor zijn de volgende categorieën te maken:

Japanse oesters (consumptie formaat), met de soorten Oosterschelde Japanse oesters (Yerseke bank), Japanse oester (consumptie) en Oosterschelde creusen.

Japanse oesters diploïden, met daarin de soorten Franse Kattendijke diploïden en Oosterschelde Kattendijke diploïden. Dit betreft een klein formaat oester.

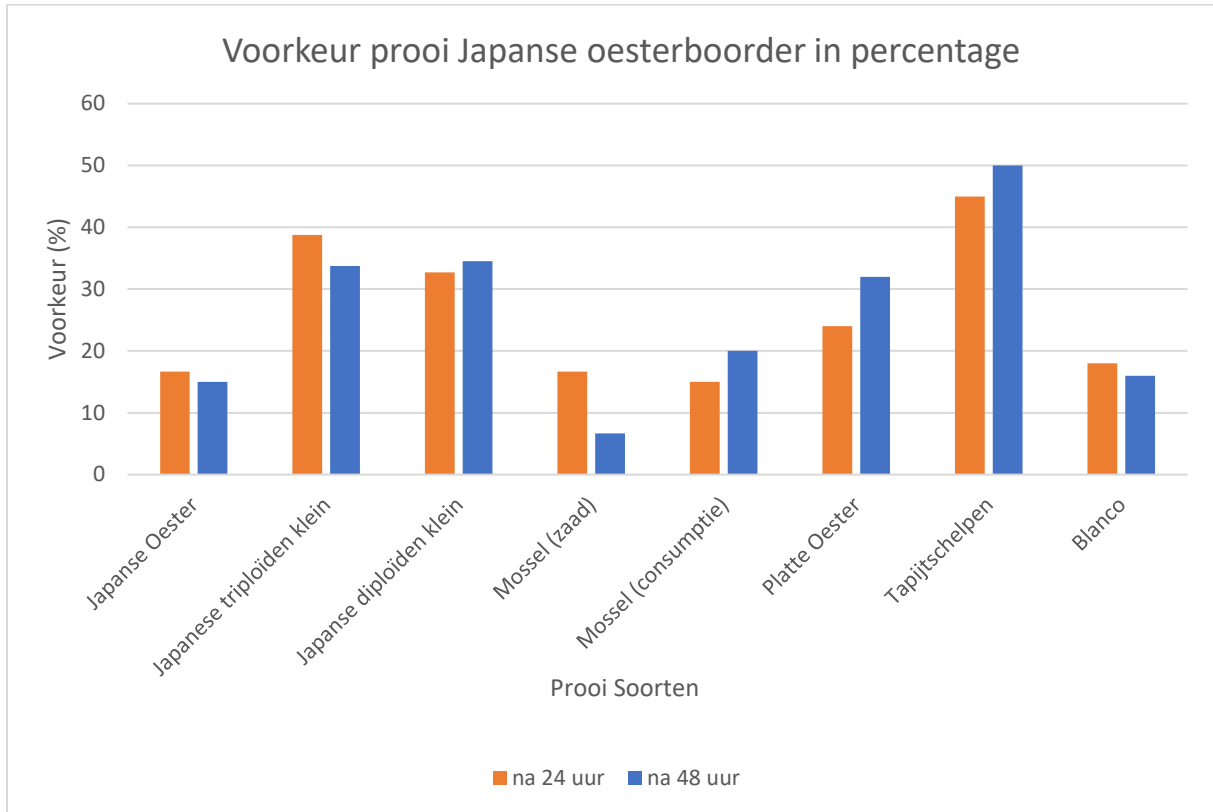
Japanse triploïde oesters, dit betreffen Fransen Kattendijke triploïden en Fransen Japanse oester triploïden. Dit betreft een klein formaat oester.

Naast deze drie categorieën zijn er nog de categorieën: mossel (consumptie), mossels (zaad), platte oesters, tapijtschelpen en een blanco.

In Tabel 1 is weergegeven hoe vaak een soort tijdens een experiment is getoetst.

**Tabel 1 Aantal toetsingen per gecategoriseerde soort**

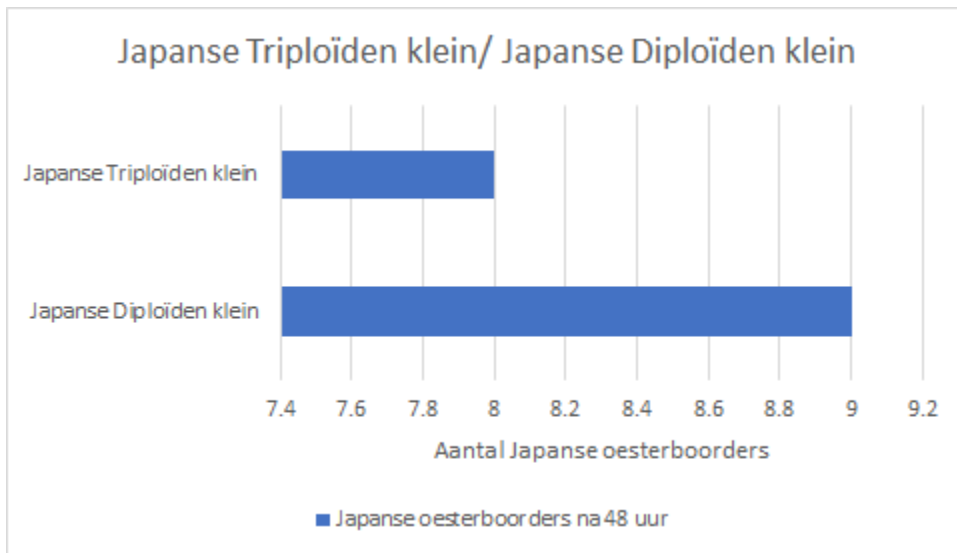
Soorten gecategoriseerd	Aantal keer getoetst
Japanse oester (consumptie formaat)	6
Japanse diploïden klein	11
Japanse triploïden klein	8
Mossel (consumptie)	2
Mossel (zaad)	5
Platte oester	5
Tapijtschelpen	2
Blanco	5



**Figuur 5** Percentage voorkeurskeuze van Japanese oesterboorder per prooi soort

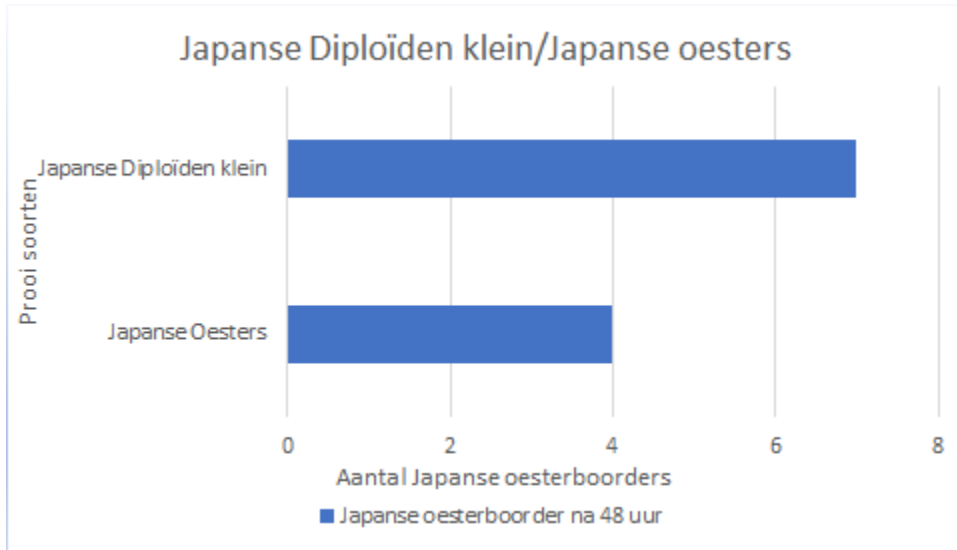
In Figuur 5 is weergegeven hoe vaak een Japanese oesterboorder procentueel gezien de voorkeur geeft aan een bepaalde prooi. De prooiënsoorten die gebruikt zijn om dit te testen zijn: Japanese Oesters, Japanese Triploïden klein, Japanese Diploïden klein, Mossel (zaad), Mossel (consumptie), Platte Oester, Tapijtschelpen en een blanco. In deze resultaten is te zien dat een Japanese oesterboorder, op basis van chemische uitscheidingsen, na 48 uur een voorkeur heeft van 50 % voor tapijtschelpen. Voor Japanese triploïden en Japanese diploïden oesters heeft de Japanese oesterboorder na 48 uur een voorkeur van 35 %. De Japanese oesterboorder heeft een lagere voorkeur voor mossels, Japanese oesters en platte oesters, waarvan de mossel (zaad) het minst. Na 48 uur heeft 5 % van de Japanese oesterboorders een voorkeur voor de mossel (zaad).

## 4.2. RESULTATEN VOORKEUR JAPANESE OESTERBOORDERS PER RUN



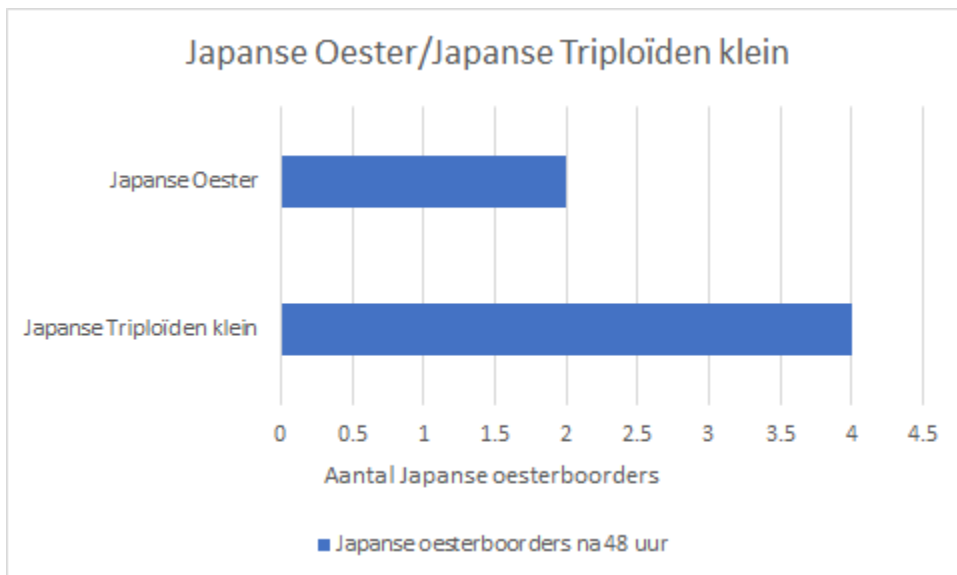
Figuur 6 Voorkeur Japanse oesterboorder na 48 uur bij run Japanse Triploïden klein tegen Japanse Diploïden klein.

In figuur 6 is de voorkeur van Japanse oesterboorder te zien tussen de Japanse triploïden en de Japanse diploïden na 48 uur. Er zijn 2 experimenten met 10 Japanse oesterboorders per experiment uitgevoerd, waarvan een deel van de Japanse oesterboorders een voorkeur heeft aangegeven. In figuur 6 is te zien dat de Japanse oesterboorder vaker een voorkeur heeft voor de Japanse diploïden ten opzichte van de Japanse triploïden na 48 uur. Na 48 uur hebben 9 Japanse oesterboorder een voorkeur voor de Japanse diploïden en 8 voor de Japanse triploïden.



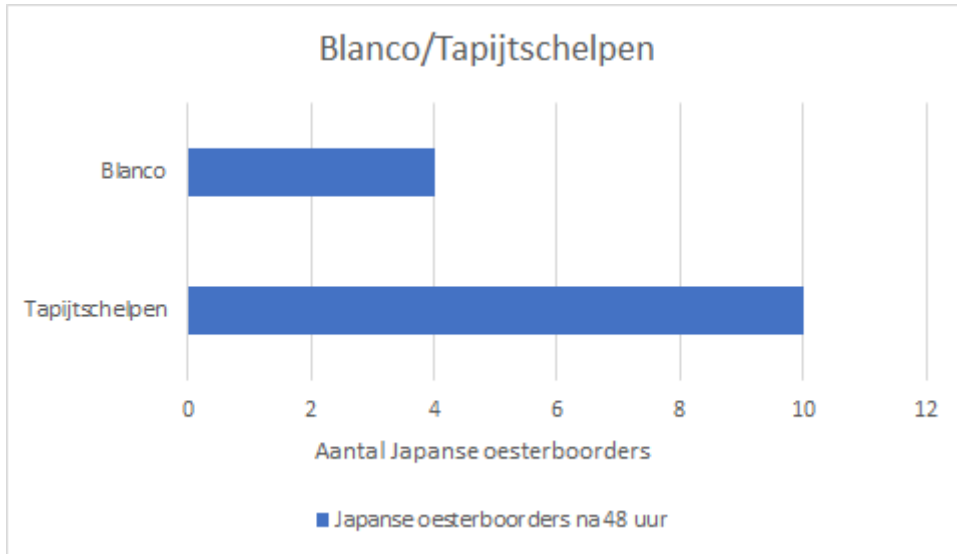
Figuur 7 Voorkeur Japanse oesterboorder na 48 uur bij run Japanse Diploïden klein tegen Japanse oesters.

Figuur 7 laat de voorkeur van de Japanse oesterboorder na 48 uur zien tussen de Japanse diploïden en de Japanse oesters. Er zijn 3 experimenten uitgevoerd met in totaal 30 Japanse oesterboorders, waarvan een deel voorkeuren heeft aangegeven. Hieruit komt naar voren dat na 48 uur 7 van de Japanse oesterboorders een voorkeur hebben voor de Japanse diploïden en 4 een voorkeur hebben voor de Japanse oesters.



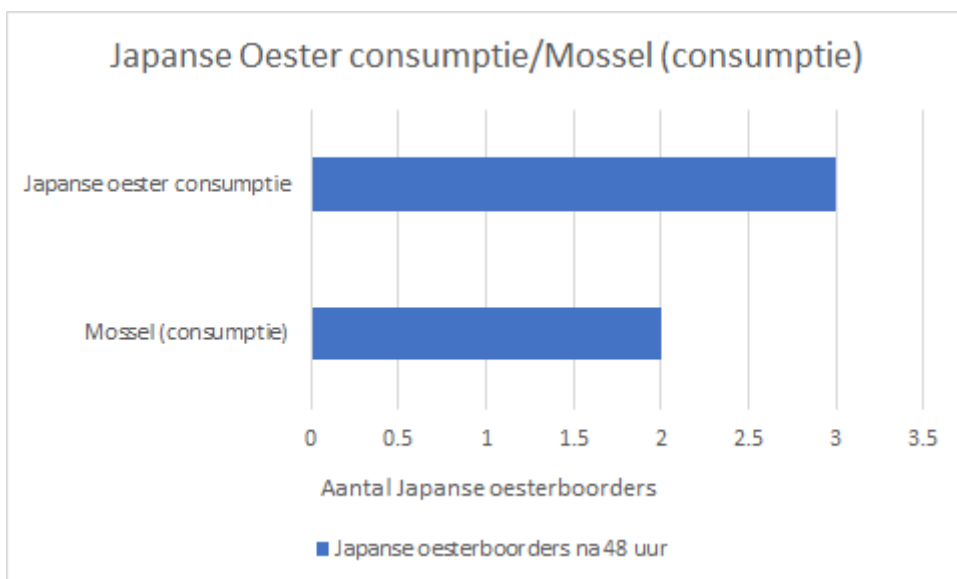
Figuur 8 Voorkeur Japanse oesterboorder na 48 uur bij run Japanse oesters tegen Japanse triploïden klein.

Figuur 8 geeft de voorkeur weer van Japanse oesterboorders tussen Japanse oester(consumptie) en Japanse triploïden klein aan. Er zijn 10 Japanse oesterboorders ingezet, waarvan een deel een voorkeur heeft aangegeven. Na 48 uur hebben 2 van de 10 Japanse oesterboorders een voorkeur voor Japanse oesters en 4 Japanse oesterboorders voor de Japanse triploïden klein.



Figuur 9 Voorkeur Japanse oesterboorder na 48 uur bij run Tapijtschelpen tegen blanco.

Figuur 9 geeft de voorkeur van Japanse oesterboorders tussen tapijtschelpen en blanco aan. Er zijn in totaal 2 experimenten gedaan met per experiment 10 Japanse oesterboorders, waarvan een deel voorkeuren heeft aangegeven. Na 48 uur hebben 4 van de 20 Japanse oesterboorders een voorkeur voor blanco en 10 voor de tapijtschelpen.



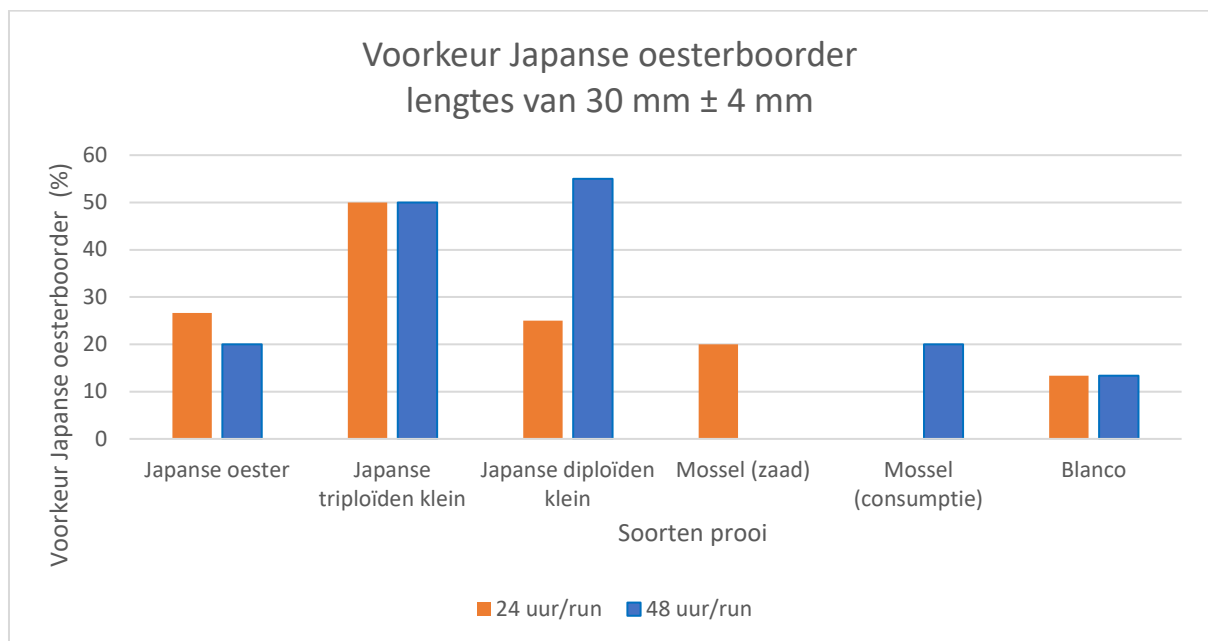
Figuur 10 Voorkeur Japanse oesterboorder na 48 uur bij run Japanse oester consumptie tegen mossel consumptie.

Figuur 10 geeft de voorkeur van Japanse oesterboorders tussen Japanse oester consumptie en mossel (consumptie) weer na 48 uur. Er is 1 experiment gedaan met 10 Japanse oesterboorders, waarvan een deel voorkeuren heeft aangegeven. Hieruit blijkt dat na 48 uur 3 van de 10 Japanse oesterboorders een voorkeur heeft voor de Japanse oester consumptie en 2 een voorkeur heeft voor mossel (consumptie).



## 4.3. Resultaten per Lengteklasse Japanse oesterboorders

Om uit te kunnen sluiten dat de lengte van de Japanse oesterboorders invloed heeft op hun prooi keuze zijn er drie verschillende Japanse oesterboorder lengteklasse gemaakt. De gebruikte lengteklasse zijn:  $30 \pm 4$  mm,  $39 \pm 4$  mm en 44-49 mm.



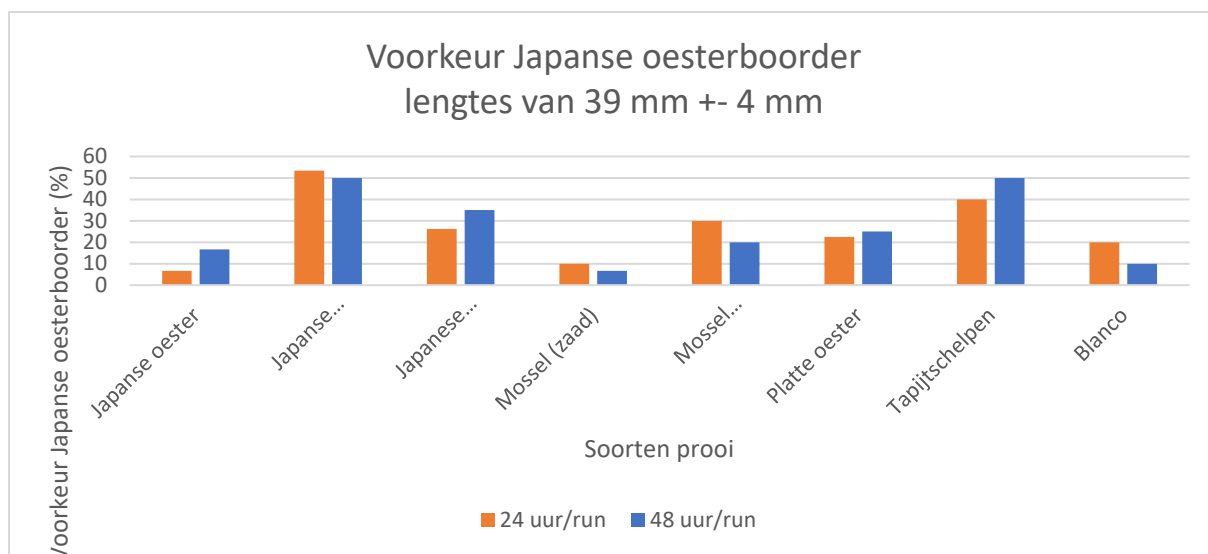
**Figuur 11** Prooivoorkeur van de Japanse oesterboorder in de lengteklasse van  $30 \text{ mm} \pm 4 \text{ mm}$

Figuur 11 toont de resultaten van de lengteklasse  $30 \pm 4$  mm. De resultaten in figuur 11 geven in procenten weer wat de voorkeur van de Japanse oesterboorder is uit de 4 verschillende prooien na 24 en 48 uur. Er is gekeken naar het totale aantal Japanse oesterboorders dat de keuze had uit verschillende prooien, Japanse oester, Japanse triploïden klein, Japanse diploïden klein, mossel (zaad), mossel (consumptie) en een blanco. Hierbij is te zien dat er door de Japanse oesterboorder in deze lengteklasse voor 10 % mossel en 12 % de blanco de voorkeur geeft. Dit geldt voor zowel na 24 als na 48 uur. Uit figuur 11 blijkt dat de Japanse oesterboorder de voorkeur heeft voor de kleinere Japanse triploïden en diploïden en minder vaak een voorkeur heeft voor de andere prooiënsoorten.

Tussen de prooien waarvoor de Japanse oesterboorder minder vaak een voorkeur heeft zit een verschil in voorkeur. De mossel (zaad) heeft na 24 uur wel de voorkeur van 20 % van de Japanse oesterboorders maar deze voorkeur is na 48 uur helemaal weg. Bij de mossel (consumptie) is dit andersom, na 24 uur heeft geen enkele Japanse oesterboorder de voorkeur voor de mossel (consumptie) en na 48 uur is deze voorkeur wel aanwezig, 20 % van de Japanse oesterboorders heeft hier een voorkeur voor.

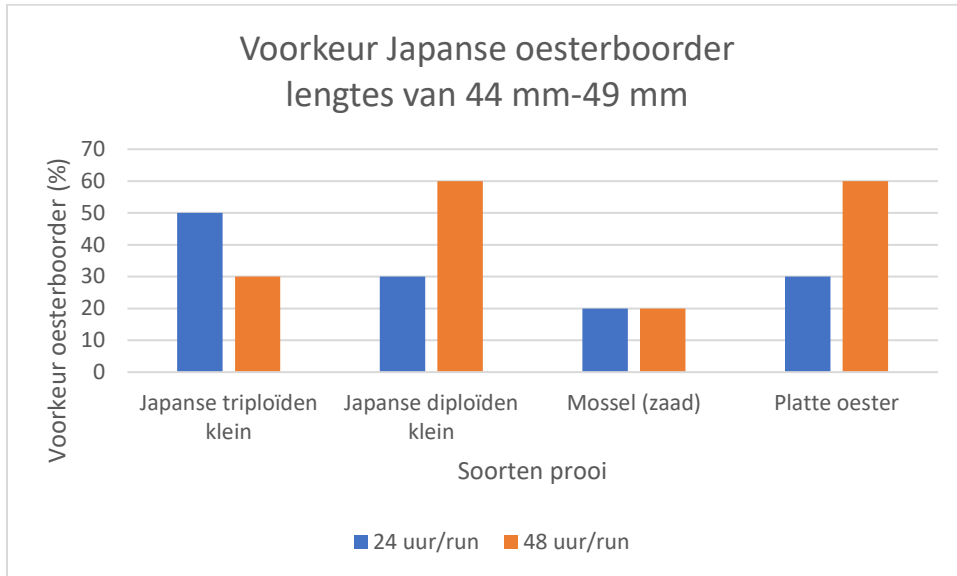
Na 24 uur heeft 27,5% van de Japanse oesterboorders die de keuze had uit de Japanse oester voor deze prooi gekozen. 25% van de Japanse oesterboorders die de keuze had uit Japanse diploïden oesters heeft hiervoor gekozen na 24 uur.

De Japanse oesterboorder heeft na 48 uur vaker een voorkeur voor de Japanse diploïden en triploïden oesters en minder vaak voor de grotere Japanse oesters. Het verschil tussen de Japanse diploïden en Japanse oesters is na 48 uur meer dan 30 %.



**Figuur 12** Prooivoorkeur van de Japanse oesterboorder in de lengteklasse van 39 mm ± 4 mm

Figuur 12 toont de resultaten van de lengteklasse 39 ± 4 mm. In deze lengteklasse zijn de volgende prooien gebruikt: Japanse oester, Japanse triploïden klein, Japanse diploïden klein, mossel (zaad), mossel (consumptie), tapijtschelpen en blanco. Uit figuur 12 blijkt dat na 48 uur 35 % van de Japanse oesterboorders de voorkeur heeft voor de Japanse diploïden klein. Te zien is dat de Japanse oesterboorder een voorkeur heeft voor de Japanse triploïde oester (na 24 en 48 uur een voorkeur van meer dan 50 %) en tapijtschelpen (na 48 uur 50%). De Japanse oesterboorders heeft minder vaak de voorkeur voor de blanco, Japanse oester, mossel en platte oester (alle drie minder dan 30% na 48 uur). Ook is te zien dat er na 24 uur iets meer Japanse oesterboorders, na 24 uur 52,5 % en na 48 uur 50 %, voor de Japanse triploïden dan na 48 uur diploïden en de mossel en tapijtschelpen.



**Figuur 13 Prooivoorkeur van de Japanse oesterboorder voor de grootteklasse van 44 mm tot 49 mm**

In Figuur 13 is de voorkeur van de Japanse oesterboorders in de lengteklasse 44-49 mm weergegeven. In deze lengteklasse zijn 4 verschillende soorten prooien getoetst: Japanse triploïden klein, Japanse diploïden oesters klein, mossel (zaad) en platte oesters. Hieruit komt naar voren dat 60 % van de Japanse oesterboorder na 48 uur een voorkeur heeft voor de Japanse diploïden en platte oester.

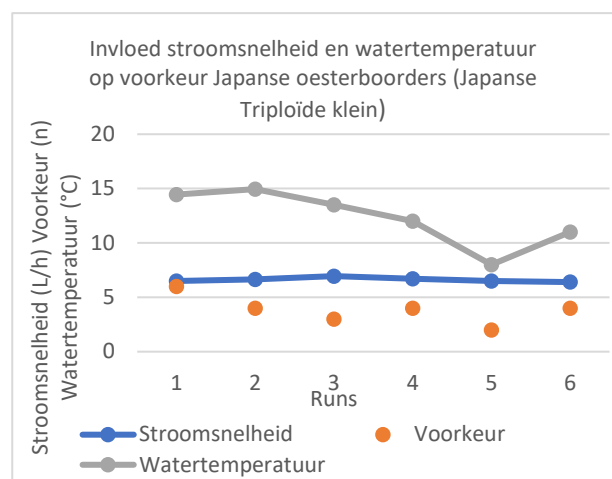
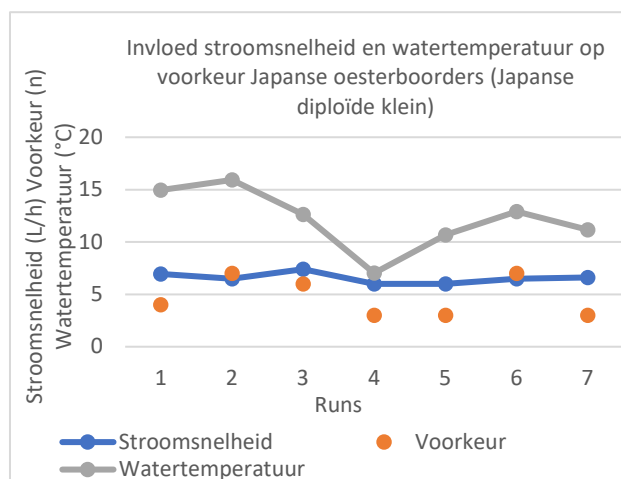
Uit Figuur 13 komt naar voren dat deze lengteklasse vaker de voorkeur lijkt te hebben voor oesters dan voor mosselen, na 48 uur heeft 20 % van de Japanse oesterboorders een voorkeur voor mossels, de voorkeur voor oesters is na 48 uur minimaal 30 %. Na 24 uur heeft 50 % van de Japanse oesterboorders voorkeur gegeven voor de Japanse triploïden maar na 48 uur is het aantal gedaald tot 30%. Bij de Japanse diploïde oester en de platte oesters is de voorkeur van het aantal Japanse oesterboorders voor deze prooiensoorten na 48 uur juist hoger, na 24 uur heeft 30 % van de Japanse oesterboorders een voorkeur tegenover 60 % na 48 uur.

In figuren 11, 12 en 13 is te zien dat er een verschil in de voorkeur van Japanse oesterboorders waarneembaar is tussen de verschillende lengteklassen. De Japanse oesterboorders in de lengteklassen 26-34 mm en 35-43 mm lijken de hebben geen voorkeur voor mossels terwijl de Japanse oesterboorders in de lengteklasse 44-49 mm deze wel voor de voorkeur lijken te hebben. Tevens is te zien dat er een voorkeur lijkt voor het kleinere formaat de Japanse diploïden en Japanse triploïden oesters.

## 4.4. INVLOED STROOMSNELHEID EN WATERTEMPERATUUR

In de periode waarin de experimenten uitgevoerd zijn, 11 september tot en met 18 december 2019, is zowel de temperatuur van het water als de stroomsnelheid van het experiment veranderd.

Om uit te kunnen sluiten dat de voorkeur van de Japanse oesterboorders voor een proisoort beïnvloed wordt door de stroomsnelheid en watertemperatuur, zijn er drie figuren gemaakt met daarin drie prooiensoorten. Er is gekozen om per figuur een proisoort weer te geven, de resultaten in 4.1 en 4.2 geven aan dat de Japanse oesterboorder een voorkeur heeft voor de Japanse diploïden klein en triploïden klein en de Japanse oester (consumptie) waardoor er is gekozen om bij deze prooien



te kijken of er een invloed is van de stroomsnelheid en temperatuur op de voorkeur van Japanse oesterboorders. In de figuren is de watertemperatuur in graden Celsius weergegeven, de stroomsnelheid

**Figuur 14** Voorkeur Japanse oesterboorders voor Japanse diploïden en de invloed van de stroomsnelheid en watertemperatuur

**Figuur 15** Voorkeur Japanse oesterboorders voor Japanse triploïden en de invloed van de stroomsnelheid en watertemperatuur

in liter per uur en de voorkeur van Japanse oesterboorders per experiment weergegeven.

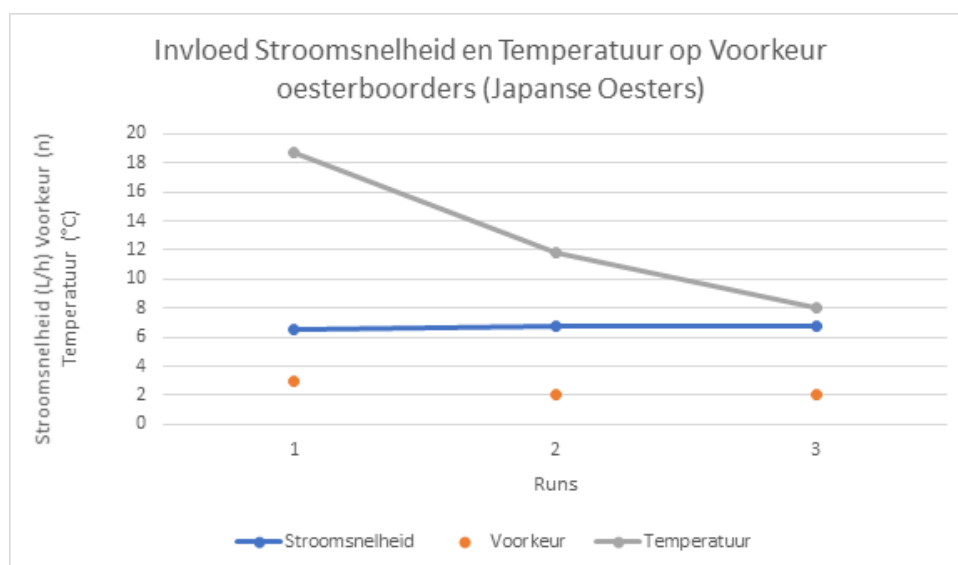
Figuur 14 geeft de invloed van de stroomsnelheid en watertemperatuur op de voorkeur van de Japanse oesterboorder voor de Japanse diploïden weer, figuur 15 geeft de invloed van de stroomsnelheid en watertemperatuur op de voorkeur van Japanse oesterboorder weer voor de Japanse triploïden.

In figuur 14 is te zien dat er bij een daling van de watertemperatuur een kleiner aantal Japanse oesterboorders voorkeur geeft voor de Japanse diploïden. 7 Japanse oesterboorders hebben een voorkeur voor Japanse diploïden bij een watertemperatuur van 16 graden, bij een watertemperatuur van 7 graden hebben er 3 Japanse oesterboorders een voorkeur voor de Japanse diploïden. Dit komt overeen met wat er waargenomen is gedurende het onderzoek dat er onder de 10 graden minder Japanse oesterboorders in het water van het experiment bleven en hierdoor minder Japanse oesterboorders een voorkeur had voor een prooi.

Daarnaast is te zien dat er bij stroomsnelheid van minstens 6,5 liter per uur en een watertemperatuur boven de 12 graden Celsius meer Japanse oesterboorders voorkeur geven aan Japanse diploïden oesters. Dit is waargenomen bij run 1 en 3.

De verschillen in stroomsnelheid zijn bij deze experimenten klein, tussen de 6,5 en 7 liter per uur, terwijl het verschil in watertemperatuur groter is, 8 tot 15 graden Celsius.

Uit figuur 14 blijkt dat er een verschil is in het aantal Japanse oesterboorders dat de voorkeur geeft aan de Japanse triploïden oesters gedurende het experiment, de Japanse oesterboorder heeft tijdens een experiment tussen de 3 en 6 keer de voorkeur voor de Japanse triploïden oester. De verschillen in stroomsnelheid zijn bij deze experimenten klein (tussen de 6,5 en 7 liter per uur) terwijl het verschil in watertemperatuur groter is (8 tot 15 graden Celsius). Er is in figuur 15 te zien dat als de watertemperatuur rond de 12 graden Celsius is de Japanse oesterboorders vaker voorkeur geven voor de Japanse triploïden oesters dan wanneer de watertemperatuur hoger of lager is.



**Figuur 16 Invloed stroomsnelheid en watertemperatuur op aantal Japanse oesterboorders met voorkeur voor Japanse Oester (consumptie)**

Uit figuur 16 blijkt dat er een verschil is in het aantal Japanse oesterboorders (3/10 Japanse oesterboorders, naar 2/10 Japanse oesterboorders) dat de voorkeur geeft voor de Japanse oesters gedurende het experiment bij een veranderende watertemperatuur. De Japanse oesterboorders die een voorkeur hebben gaan van run 1 met een lagere stroomsnelheid, en hogere watertemperatuur, 6,2 liter per uur en 18,5 graden Celsius.

De invloed van de stroomsnelheid en watertemperatuur op de voorkeur van de Japanse oesterboorders bij Japanse oesters is weergegeven in figuur 16. De Japanse oesters zijn gedurende het experiment 3 keer getoetst. Er is te zien dat de Japanse oesterboorder de Japanse oester minder vaak als voorkeur heeft. De voorkeur gaat van 3 naar 2, bij een lagere watertemperatuur en een hogere stroomsnelheid.

## 5. DISCUSSIE

Het experiment is gestart op 11 september 2019 en heeft gelopen tot en met 18 december 2019. Hierdoor is de watertemperatuur tijdens het onderzoek langzaam gedaald. Tijdens een aantal runs prefereerde de Japanse oesterboorders het om boven in het water verblijven in plaats van onder water, waarschijnlijk omdat de watertemperatuur (onder 10°C) te koud bevonden werd. Er is tijdens het experiment rekening gehouden met de huidige watertemperatuur van de Oosterschelde (waterinfo.rws.nl, 2019). De watertemperatuur van de oorspronkelijke leefomgeving van de Japanse oesterboorder is een stuk hoger namelijk 22,5 °C (zeewater.nl, n.d). Om de experimenten toch uit te kunnen blijven voeren is besloten het water van het experiment te verwarmen tot (temp noemen). Dit leek effectief waardoor de Japanse oesterboorders wel in het water van het experiment bleven.

In de resultaten is te zien, in figuur 6, 7 en 8, dat de Japanse oesterboorder een voorkeur lijkt te hebben voor de kleinere diploïden en triploïden Japanse oesters. De kleine Japanse oesters (zowel diploïden als triploïden) hebben een snellere ademhaling waardoor ze meer chemische uitscheiding hebben waardoor de geur eerder bij de Japanse oesterboorders aankomt waardoor de keuze hiervoor sneller gemaakt lijkt te worden (Gerdes, 1983).

Uit de Figuren 5 tot en met 8 komt naar voren dat de Japanse oesterboorder een voorkeur heeft voor tapijtschelpen en Japanse diploïden en triploïden oesters. Dit komt overeen met eerder onderzoek (Rademaker,2018) (Buhle & Reusink 2009) waaruit bleek dat de Japanse oesterboorder een voorkeur heeft voor kleinere Japanse oesters. De Japanse diploïden en triploïden oesters heeft een duidelijke voorkeur maar deze voorkeur vervalt op het moment dat de Japanse diploïden groter worden en de consumptiemaat bereiken.

## 6. CONCLUSIE

Dit onderzoek is gedaan om de hoofdvraag “Heeft de *O. inornatus* een voorkeur voor een bepaalde prooi ten opzichte van andere prooien op basis van chemische signaalstoffen” te kunnen beantwoorden.

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn twee deelvragen geformuleerd:

1. Hoe actief zijn de *O. inornatus* in een gecontroleerde laboratorium opstelling met niet zichtbare prooien?
2. Hoe reageert de *O. inornatus* op de verschillende chemische uitscheidingen in een gecontroleerde laboratoriumomgeving?

Uit de behaalde resultaten blijkt dat de Japanse oesterboorder reageren op de verschillende chemische uitscheidingen van de aanwezige prooien in een gecontroleerde laboratoriumopstelling met niet zichtbare prooien blijkt uit de resultaten. Er is een verschil zichtbaar in de voorkeur voor verschillende prooiensoorten op basis van de chemische uitscheidingen. De Japanse oesterboorder lijkt vaker de voorkeur te geven voor kleinere oesters (Japanse diploïden en triploïden) en voor tapijtschelpen. Uit de resultaten blijkt dat de Japanse oesterboorder na 48 uur 50 % heeft gekozen voor de tapijtschelpen. De Japanse oesterboorder heeft daarna een voorkeur voor de Japanse diploïden en triploïden die na 48 uur allebei de voorkeur hebben van 35 % van de Japanse oesterboorders.

Er zit verschil in de activiteit van de Japanse oesterboorders op basis van de watertemperatuur. Tussen de 12 en 15 graden Celsius is het hoogste aantal waarnemingen, de voorkeur van de Japanse oesterboorders is zichtbaar maar dit aantal verschilt per getoetste prooi. Bij Japanse diploïden 7 en triploïden 6. Voor de Japanse oesters was dit verschil niet zichtbaar in de 3 experimenten die er zijn gedaan.

Uit de resultaten van alle experimenten lijkt waarneembaar dat de Japanse oesterboorder op basis van chemische uitscheidingen een voorkeur heeft voor de kleinere Japanse diploïden en triploïden oesters en er een groot verschil is met de grotere Japanse consumptie oesters. Bij alle lengteklassen hebben de Japanse oesterboorders de voorkeur voor deze prooien en koos minstens 30 % van de Japanse oesterboorders deze prooien. In de lengteklasse 39mm ± 4mm hebben de Japanse oesterboorders daarnaast ook een voorkeur en tapijtschelpen, welke in de andere lengteklassen niet zijn getoetst.

## 7. AANBEVELINGEN

Om valide resultaten uit het opgestelde experiment te verkrijgen is het wenselijk om alle omstandigheden, waarin en waarmee het experiment uitgevoerd wordt, zo gelijk mogelijk aan elkaar te houden tijdens het uitvoeren van de experimenten.

Tijdens het onderzoek is de watertemperatuur van het experiment gedaald waardoor de Japanse oesterboorders ander gedrag vertoonden. In plaats van in het water te blijven klommen de Japanse oesterboorders via de zijkant van de T het water uit. Om te voorkomen dat ze door een verschil in watertemperatuur ander gedrag gaan vertonen, is het van belang om de watertemperatuur zo gelijk mogelijk te houden. Dit zorgt ervoor dat de Japanse oesterboorders een voorkeurskeuze maken en dat deze keuze niet afhankelijk is van de watertemperatuur. Om de watertemperatuur constant te houden is het van belang te zorgen dat de omgevingstemperatuur gelijk blijft gedurende het experiment. Dit is mogelijk door het experiment in een verwarmde en gecontroleerde omgeving uit te voeren. Bij een experiment dat buiten opgesteld staat kan om de T-vorm heen water verwarmt worden wat ervoor zorgt dat de watertemperatuur in de T-vorm een constantere temperatuur houdt.

Tijdens de experimenten is er gebruik gemaakt van de beschikbare Japanse oesterboorders. De Japanse oesterboorders verschilden veel in lengte en van niet alle lengtes waren evenveel exemplaren aanwezig. Dit heeft ertoe geleid dat niet alle lengteklassen in gelijke aantallen getoetst zijn en er hierdoor minder resultaten verkregen zijn wat leidt tot minder betrouwbare resultaten. In de lengteklasse  $30 \pm 4$  mm zijn 3 experimenten gedaan met 4 prooien. In de lengteklasse  $39 \pm$  mm zijn 7 prooien getoetst welke allemaal meerdere keren getoetst zijn wat de resultaten van deze klasse betrouwbaarder maakt.

Gedurende het onderzoek varieerde het aantal Japanse oesterboorders dat een keuze tussen schelpdiervak 4a en 4b maakt per experiment, maar in geen enkel experiment hebben alle Japanse oesterboorders, 10/10, een keuze gemaakt tussen de prooien. Omdat de Japanse oesterboorders bewaard werden in een bak waar ook een paar schelpdieren in lagen kan het zijn dat de Japanse oesterboorders vlak voor het experiment al gegeten hadden en er niet met zekerheid gezegd kon worden dat de Japanse oesterboorders echt hongerig waren voor het experiment, wat kan leiden tot inactiviteit tijdens het experiment. Om te zorgen dat de Japanse oesterboorders honger hebben is het aan te bevelen om een uithongeringsperiode van twee weken toe te passen.

Tijdens de experimenten is er een keer gewisseld van pompsysteem waarmee het water de bak in wordt gepompt. De pompen die na de wissel zijn gebruikt hadden een flow die gelijkmatiger de bak in stroomde, dit kan van invloed zijn geweest op de manier waarop de chemische uitscheidingsstoffen door de bak heen zijn gegaan. Om de betrouwbaarheid van het experiment te verhogen is het aan te bevelen dat de pompen gedurende het onderzoek gelijk blijven en deze een zo gelijkmatig mogelijke flow te behouden.



# BIBLIOGRAFIE

- (Fey-Hofstede, 2. (2010). *Risk assessment on the possible introduction of three predatory snails (Ocinebrellus inornatus, Urosalpinx cinerea, Rapana venosa) in the Dutch Wadden Sea*. Wageningen universiteit, Plantenziektkundige Dienst LNV / Team Invasieve Exoten, Wageningen.
- Bragt, P. v. (2013). *Is de Japanse stekelhoorn een bedreiging voor onze oesters?*
- Carriker, M. (1981). *Shell Penetration and Feeding by Naticacean and Muricacean Predatory Gastropods: a Synthesis*. Malacologia,.
- Lindner, G. (2011). Schelpen verzamelen en herkennen. In G. Lindner.
- Rademakers, A. (2018). *Onderzoek naar de voedselvoorkeur van de Japanse oesterboorder (Ocinebrellus inornatus)*. Yerseke.
- Shellfishprotection. (2017). *Oysterdrill*. Opgehaald van shellfish protection: <https://shellfishprotection.com/oyster-borer/>
- Smaal, A. (2016). *Platte oester keert terug in Noordzee*.
- Strietman, W. J. (2015). *Economische situatie oestersector: de potentiële impact van het oester herpesvirus en de Japanse oesterboorder op de oestersector*. LEI Wageningen UR.
- Titselaar, F. (2013). *Japanse stekelhoren (Japanse Oesterboorder)*. Opgehaald van anemoon: <https://www.anemoon.org/flora-en-fauna/soorteninformatie/soorten/id/76/japanse-stekelhoren-japanse-Oesterboorder>
- Visserijnieuws. (2016). *Exoot laat spoor van vernieling achter*. Opgehaald van Visserijnieuws: <https://www.visserijnieuws.nl/nieuws/exoot-laat-spoor-van-vernieling-achter>
- Wadgidsenweb.nl . (2019). *Herpesvirus en roofslak bedreigen Japanse oester*. Opgehaald van wadgidsenweb: <https://wadgidsenweb.nl/19-contact/homepage/669-roofslak.html>
- waterinfo.rws.nl. (2019, December 16). *Temperatuur Oppervlaktewater oC*. Opgehaald van waterinfo rijkswaterstaat: [https://waterinfo.rws.nl/#!/details/publiek/watertemperatuur/Oosterschelde-4-\(b\)\(OS4b\)/Temperatuur\\_\\_20Oppervlaktewater\\_\\_20oC](https://waterinfo.rws.nl/#!/details/publiek/watertemperatuur/Oosterschelde-4-(b)(OS4b)/Temperatuur__20Oppervlaktewater__20oC)
- Zimmer, R. e. (1999). Regulatory effects of environmental chemical signals on search behavior and foraging succes. *Ecological society of america*, 80(4), 1432-1446.

## BIJLAGEN

### Inhoudsopgave

Bijlage 1	Tabel met alle geteste soorten en aantal Japanse oesterboorders per vak	blz.27
Bijlage 2	Excel sheet met alle verzamelde data van de runs	blz.29
Bijlage 3	Tabel met alle geteste soorten en aantal gedraaide runs per soort	blz. 30
Bijlage 4	Staafdiagrammen resultaten voorkeur per run per soort	blz. 31

## Bijlage 1 Tabel met alle geteste soorten en aantal Japanse oesterboorders per vak

Tabel 1. Overzicht Runs met per startdatum de soorten prooi die getest zijn en in vak deze prooien zaten.

Startdatum Run	Soort Prooi vak 4A	Soort Prooi vak 4B
11-sep	Mossel (Consumptie)	Japanse Oester (consumptie)
16-sep	Franse Yerseke Bank triploïden	Blanco
18-sep	Franse kattendijke diploïden	Franse Yerseke Bank Triploïden
23-sep	Mosselzaad	Franse Yerseke Bank Triploïden
25-sep	Oosterschelde kattendijke triploïden	Blanco
30-sep	Franse kattendijke triploïden	Platte oester
2-okt	Oosterschelde kattendijke diploïden	Mossel (Consumptie)
7-okt	Tapijtschelpen	Blanco
15-okt	Tapijtschelpen	Blanco
21-okt	Franse Kattendijke triploïden	Japanse Oester (consumptie)
23-okt	Oosterschelde Japanse Oester (consumptie)	Franse kattendijke diploïden
28-okt	Mosselzaad	Oosterschelde Japanse Oester (consumptie)
4-nov	Mosselzaad	Franse kattendijke diploïden
6-nov	Japanse Oester (consumptie)	Franse kattendijke diploïden
11-nov	Franse kattendijke diploïden	Creuse Oosterschelde
13-nov	Platte oester	Franse Yerseke Bank Triploïden
18-nov	Franse kattendijke diploïden	Platte oester

Vervolg Tabel 1. Overzicht Runs met per startdatum de soorten prooi die getest zijn en in vak deze prooien zaten.

20-nov	Mosselzaad	Blanco
25-nov	Franse kattendijke diploïden	Platte oester
2-dec	Platte oester	Nelishoek Triploïden Oester
11-dec	Mosselzaad	Franse kattendijke diploïden
16-dec	Nelishoek Triploïden Oester	Franse kattendijke diploïden

## Bijlage 2 Excel sheet met alle verzamelde data van de runs

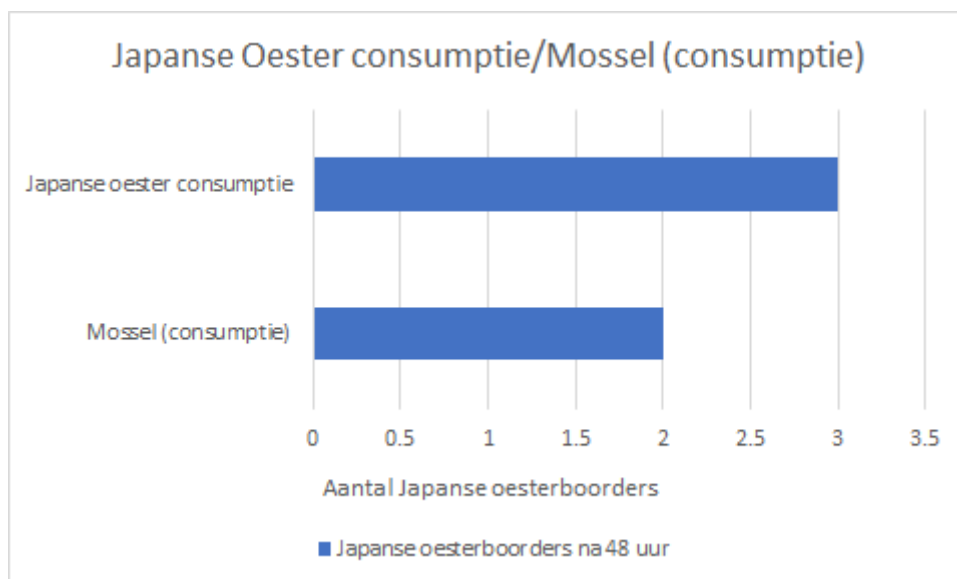
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	datum	soort 3a	24 uur	48 uur	flow a gem	gewicht prooi a	soort 3b	24 uur	48 uur	flow b gem	gewicht prooi b	boorderlengte	boorderbreedte	watertemp t0 gem	watertemp t48 gem	zuurstof % t0 gem	zuurstof % t48 gem	
2	10-sep	mossel cons	0	2	6.3	848	jap cons	6	3	6.5	848	29.53-33.66	17,68-20,55	16.175	18.675	127.25	8.095	mg/L
3	16-sep	fr yb trip	7	6	6.5	847	niets	0	1	6.5	0	31.16-33.85	17,17-21,94	17.15	14.45	49.425	95.75	
4	18-sep	fr kat dip	4	4	6.95	849	fr yb trip	2	4	6.65	846	36,7-40,7	17,2-23	16.275	14.95	62.075	96.25	
5	23-sep	mosselzaad	1	1	>800		fr yb trip	6	5	>800		34,43-36,13	18,73-24,31	16.975	15.425	66.575	95.525	
6	25-sep	os kat dip	2	7	6.5	859	niets	3	2	6.5	0	32.51-35.79	18,01-21,41	17.95	15.925	47.175	87.45	
7	30-sep	fr kat trip klein	5	3	6.95	940	platte oest	3	6	6.95	940	43,75-47,48	23,57-27,44	15.85	13.5	60.275	94.55	
8	2-okt	os kat dip	2	6	7.4	>800		3	2	7.4	>800	33,3-36,6	20,5-25,5	15.45	12.625	55.375	88.7	
9	7-okt	tappijtschelpen	5	5	6.7	865	niets	3	3	6.7	0	35.44	20,5-27,7	14.35	11.95	53.95	87.175	
10	15-okt	tappijtschelpen	4	5	?	884.9	niets	2	1	6.65	0	34.9-37.6	17,3-21,6	15.2	13.05	60.175	84.85	
11	21-okt	fr kat trip klein	3	4	6.7	841	jap cons	0	2	6.7	843	31,6-37,7	20,1-25,2	14.075	11.825	57.05	84.175	
12	23-okt	jap cons	2	1	6.7	840	fr kat dip	3	4	6.7	840	27,8-30,6	13,2-17,6	11.825	?	84.175	?	
13	28-okt	mosselzaad	2	1	6.8	819	jap cons	0	2	6.8	819	34,17-38,13	19,75-22,45	13.3375	8	38.5025	99.875	
14	4-nov	mosselzaad	2	2	6.95	946	fr kat dip	6	6	6.75	950	44,91-48,62	22,46-29,53	12.2	10.7	59.475	90.2	
15	6-nov	jap cons	1	2	7	950	fr kat dip	3	2	7.15	950	34,9-38,8	18,3-23,8	13.55	7.225	48.925	97.225	
16	11-nov	fr kat dip	0	1	6.6	860	creuse os	1	1	6	861	34,9-36,99	18,10-23,60	12.5	?	42.2	?	
17	13-nov	platte oester	5	4	6	857	fr yb trip	2	2	6	861	35,9-38,02	21,21-25,84	11.65	7.675	68.275	94.225	
18	18-nov	fr kat dip	3	2	6	1000	platte oest	0	1	6	1000	35,64-38,83	18,36-24,12	11.475	7.025	58.625	91.7	
19	20-nov	mosselzaad	2	0	6	993	niets	1	1	6	0	26,8-30,7	13,2-16,2	8.65	8.775	72.75	93.3	
20	25-nov	fr kat dip	3	3	6	980	platte oest	3	4	6	980	38,05-40,13	18,14-24,68	11.875	10.675	54.675	89.1	
21	2-dec	platte oester	1	1	5.9	840	nelis oeste	3	1	6.35	860	36,20-39,61	19,52-27,21	9.625	7.85	?	104	
22	11-dec	mosselzaad	0	0	6.35	>800		7	7	6.5	>800	35,7-39,09	17,95-26,68	12.725	12.9	68.4	93.425	
23	16-dec	nelis oester	3	4	6.325	940	fr kat dip	3	5	6.6	930	35,14-38,7	15,70-25,03	12.525	11.175	53.475	83.35	
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		

### Bijlage 3      Tabel met alle geteste soorten en aantal gedraaide runs per soort

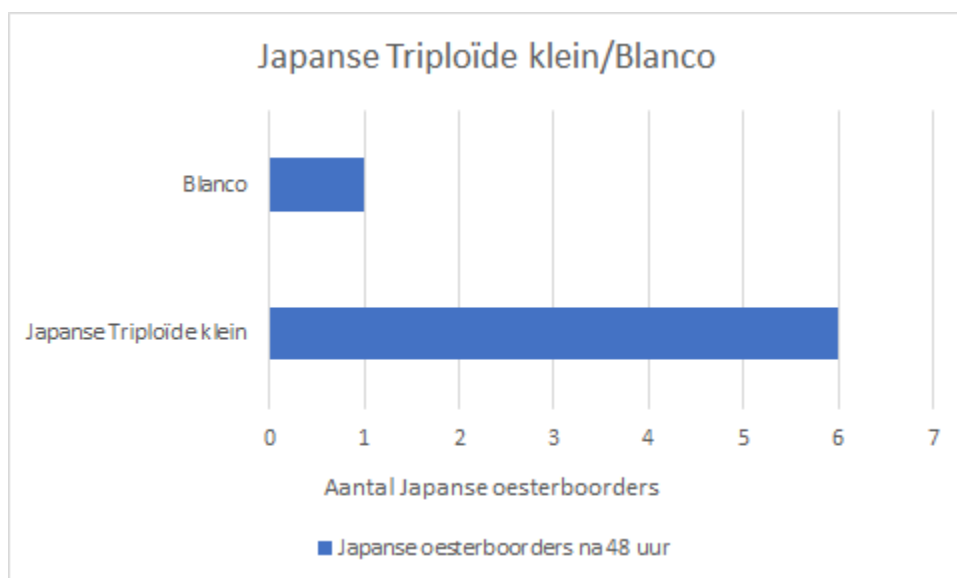
Tabel 2. Lijst met geteste soorten inclusief de hoeveelheid runs die er met deze soort gedraaid zijn

Soorten	Runs
Mossel consumptie	2
Japanse oester consumptie	5
Franse Yerseke Bank triploïden	4
Blanco	5
Franse kattendijke diploïden	9
Mosselzaad	6
Oosterschelde Kattendijke diploïden	2
Platte oester	5
Tapijtschelpen	2
Franse Kattendijke triploïden	2
Japanse oester Oosterschelde	1
Nelishoek triploïden	2

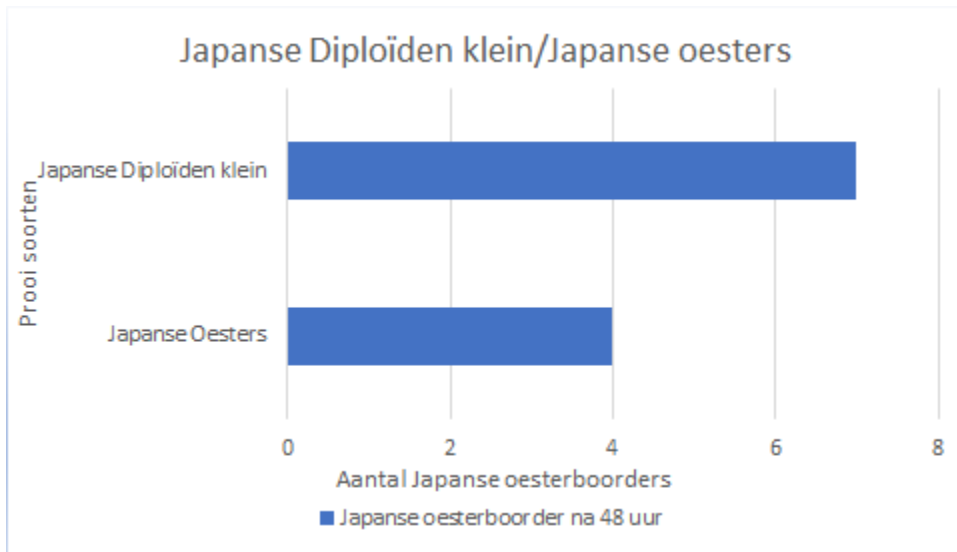
Bijlage 4      Staafdiagrammen resultaten voorkeur per run per soort



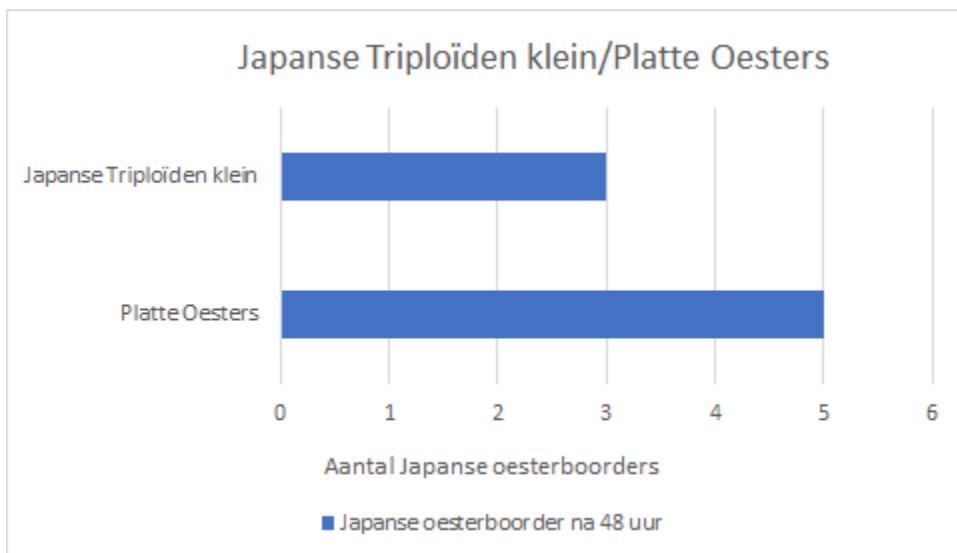
Figuur 1 Voorkeur Japanse oesterboorder na 48 uur bij run Japanse oester consumptie tegen mossel consumptie.



Figuur 2 Voorkeur Japanse oesterboorder na 48 uur bij run Japanse Triploïden klein tegen Blanco

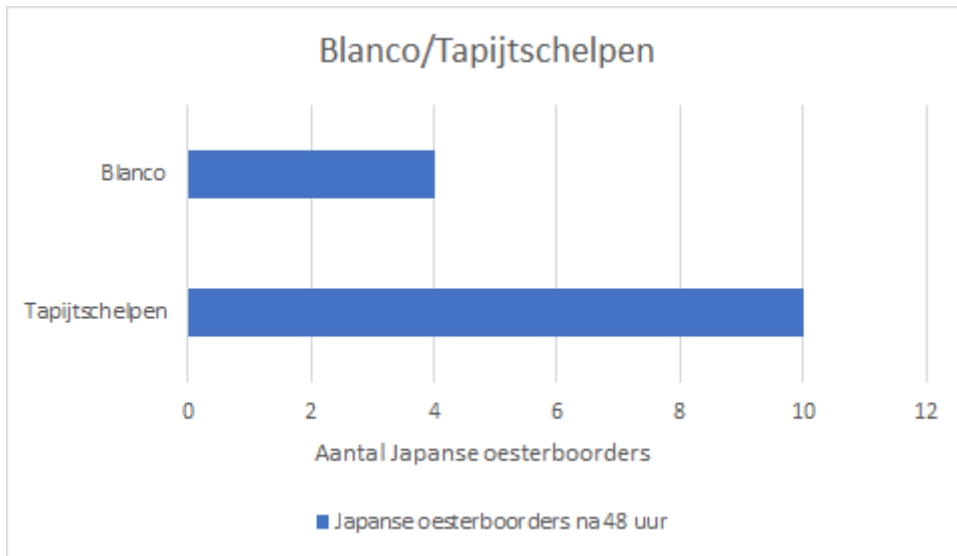


Figuur 3 Voorkeur Japanse oesterboorder na 48 uur bij run Japanse Diploïden klein tegen Japanse oesters

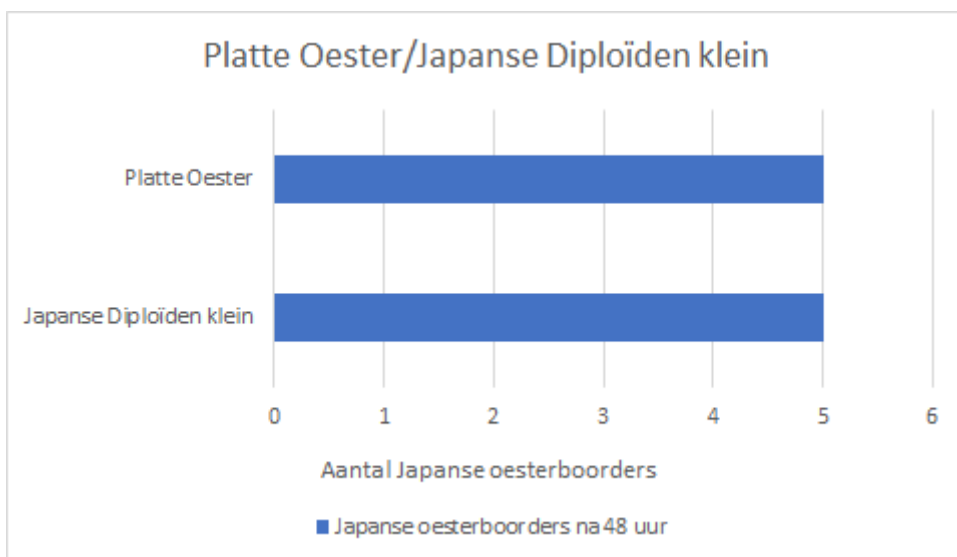


Figuur 4 Voorkeur Japanse oesterboorder na 48 uur bij run Japanse Triploïden klein tegen Platte oesters

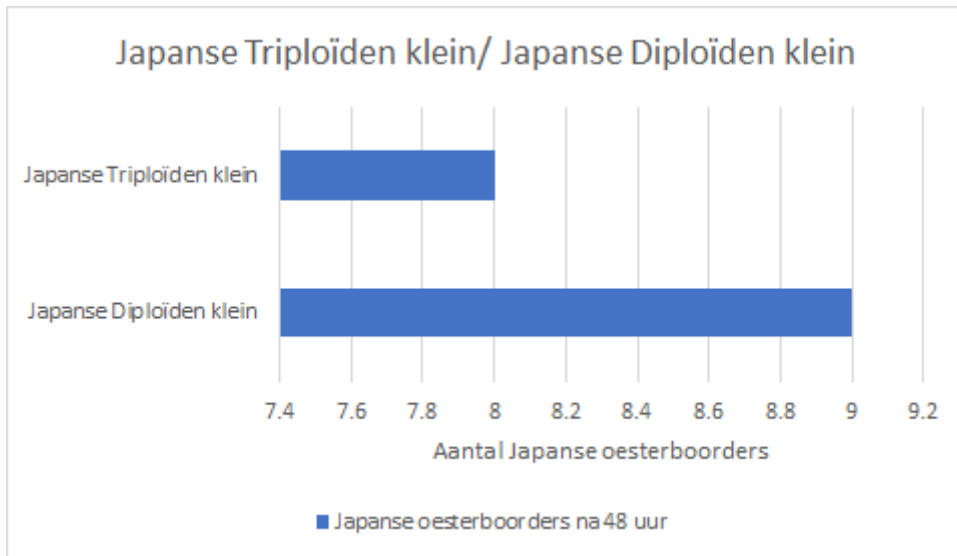




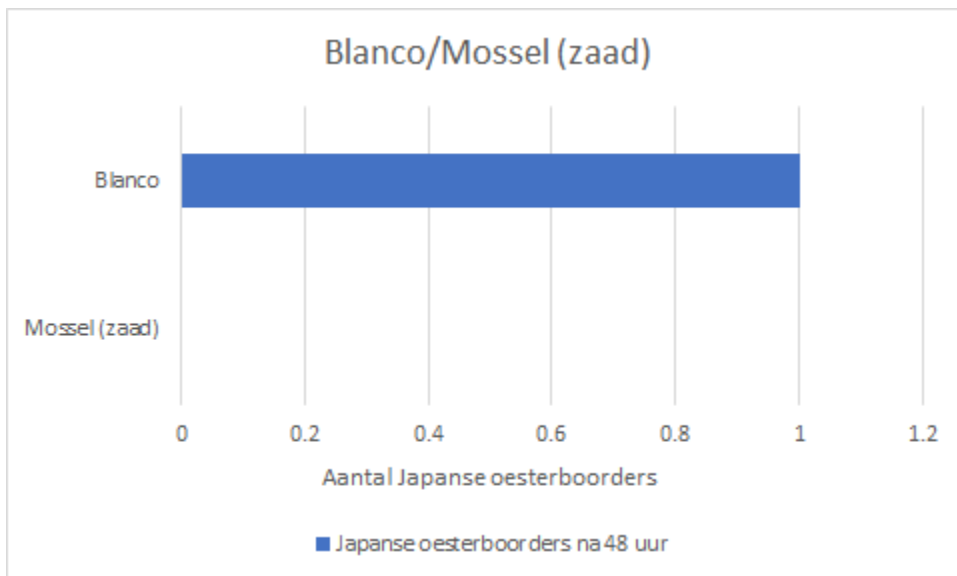
Figuur 5 Voorkeur Japanse oesterboorder na 48 uur bij run Blanco tegen Tapijtschelpen



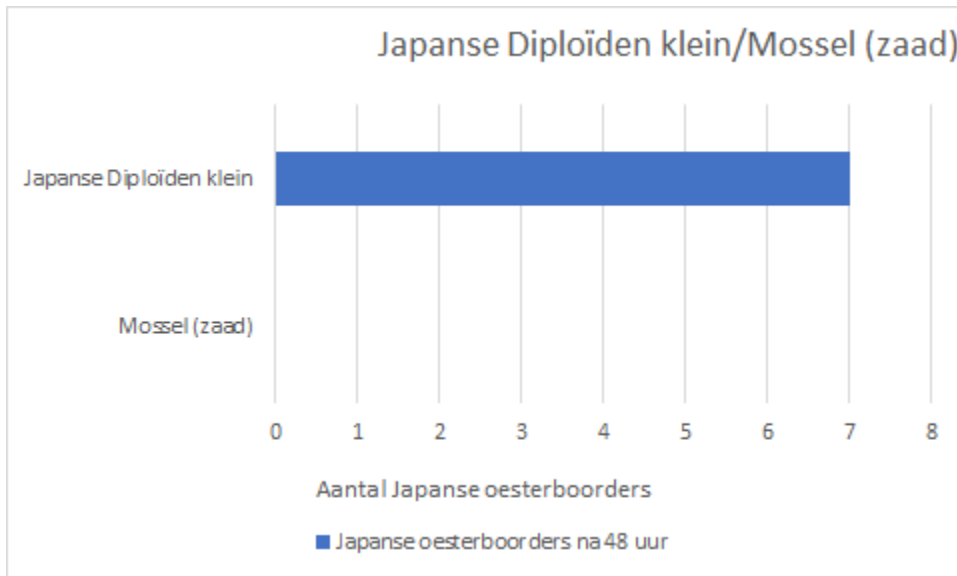
Figuur 6 Voorkeur Japanse oesterboorder na 48 uur bij run Japanse Diploïden klein tegen Platte oesters



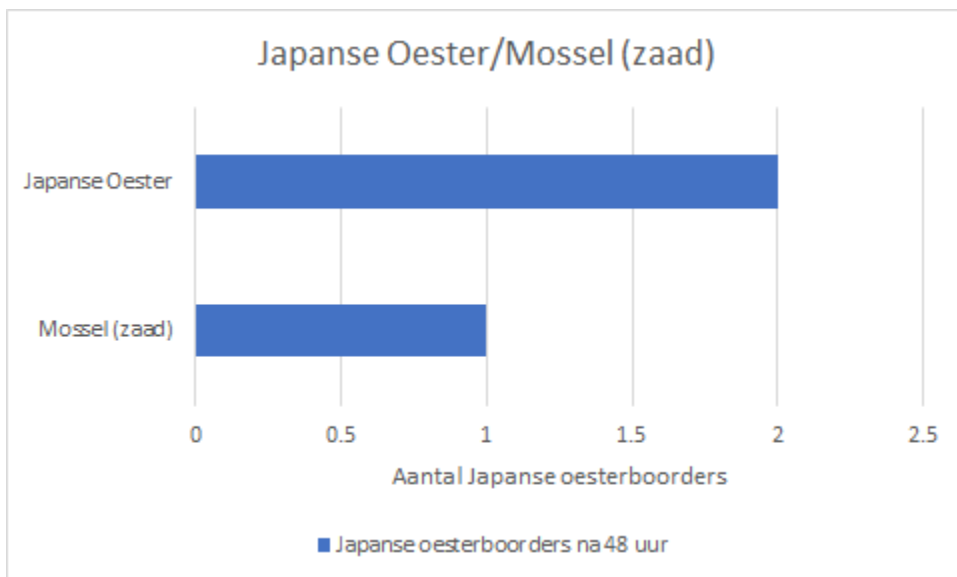
Figuur 7 Voorkeur Japanse oesterboorder na 48 uur bij run Japanse Diploïden klein tegen Japanse Triploïden klein



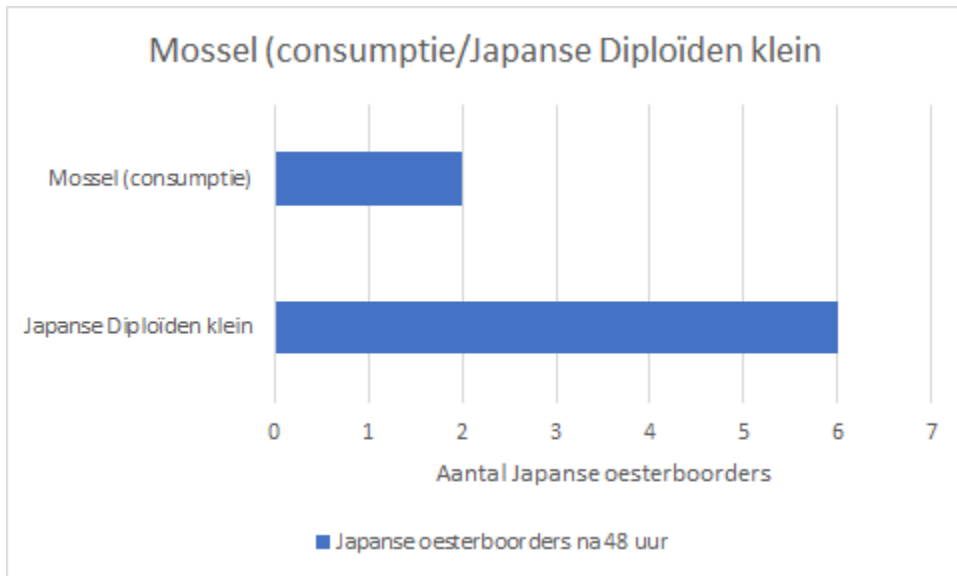
Figuur 8 Voorkeur Japanse oesterboorder na 48 uur bij run Blanco tegen Mossel (Zaad)



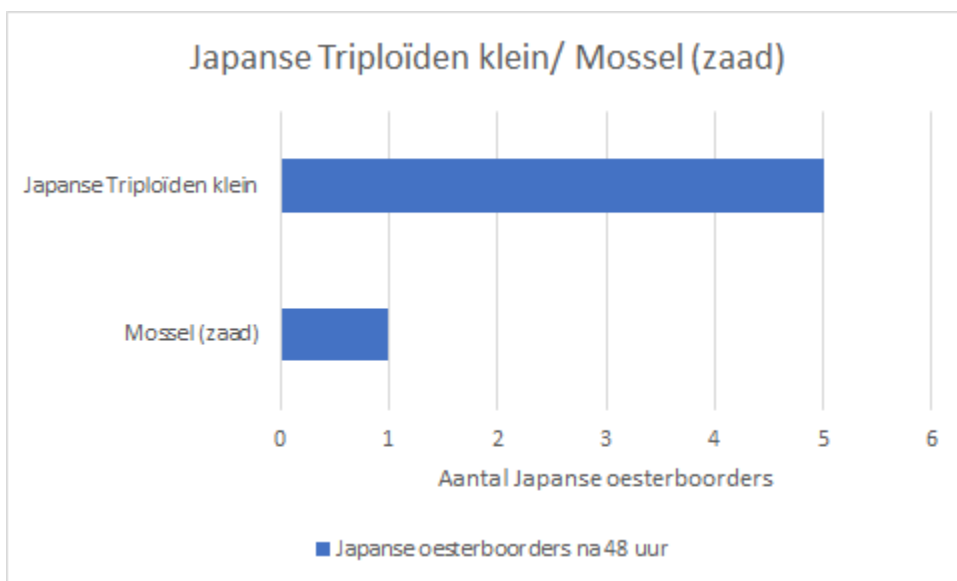
Figuur 9 Voorkeur Japanse oesterboorder na 48 uur bij run Japanse Diploïden klein tegen Mossel (zaad)



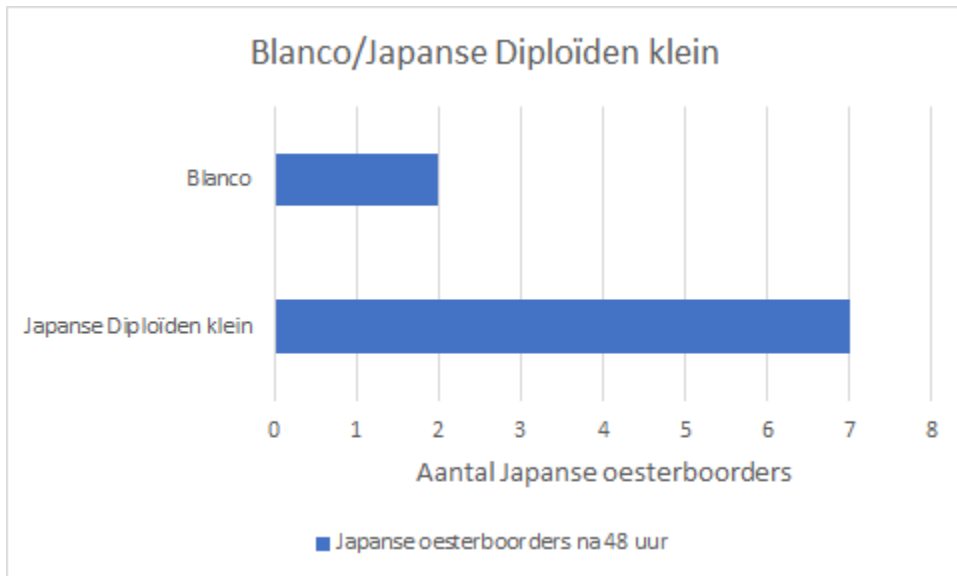
Figuur 10 Voorkeur Japanse oesterboorder na 48 uur bij run Japanse Oester tegen Mossel (zaad)



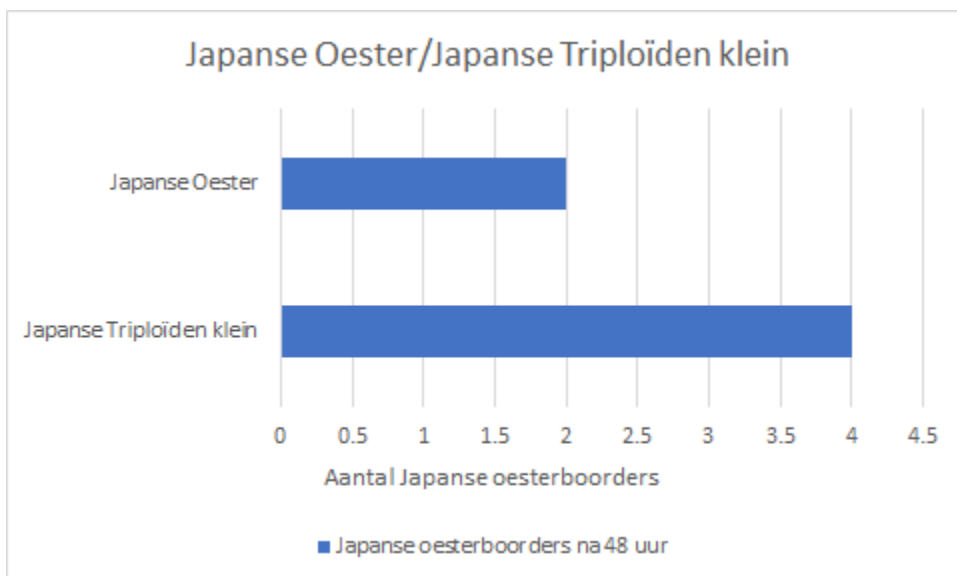
Figuur 11 Voorkeur Japanse oesterboorder na 48 uur bij run Japanse Diploïden klein tegen Mossel (consumptie)



Figuur 12 Voorkeur Japanse oesterboorder na 48 uur bij run Japanse Triploïden klein tegen Mossel (Zaad)



Figuur 13 Voorkeur Japane oesterboorder na 48 uur bij run Blanco tegen Japane Diploïden klein



Figuur 14 Voorkeur Japane oesterboorder na 48 uur bij run Japane Oester tegen Japane Triploïden klein