

Stichting Wageningen Research Centrum voor Visserijonderzoek (CVO)

Vergelijking boomkor en grote kuil ten behoeve van visstandbemonstering IJsselmeer en Markermeer 2012, 2019-2021

Nicola S.H. Tien en Joep J. de Leeuw

CVO rapport: 23.015

Opdrachtgever:
Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselveiligheid
Bezuidenhoutseweg 73
2594 AC Den Haag
Contactpersoon: Frans van den Berg

Projectnummer: 4311218017
BAS code: WOT-05-001-006

Publicatiedatum: 21 juni 2023

Stichting Wageningen Research
Centrum voor Visserijonderzoek (CVO)
Postbus 68
1970 AB IJmuiden
Tel. 0317-487418

Bezoekadres:
Haringkade 1
1976 CP IJmuiden

Dit onderzoek is uitgevoerd onder het wettelijke taken programma Visserijonderzoek en gesubsidieerd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

DOI: <https://doi.org/10.18174/632579>

© 2022 CVO

De Stichting Wageningen Research -
Centrum voor Visserijonderzoek is
geregistreerd in het Handelsregister
Gelderland nr. 09098104,
BTW nr. NL 8089.32.184.B01

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

CVO rapport NL V12

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
Samenvatting.....	4
1 Inleiding	5
2 Materiaal en methode.....	6
2.1 Tuigen	6
2.2 Opzet experiment	6
3 Resultaten	9
3.1 Soortselectie	9
3.2 Vergelijking vangstsucces per locatie.....	11
3.3 Potentiële verklaringen	16
i. Veranderingen in vistuigen (aanpassingen of ouderdom tuig)	16
ii. Verschillen in locatie	16
iii. Verschillen in bemonsteringsdatum	17
iv. Verschillen in vaarsnelheid	17
v. Verschillen in vangstomstandigheden	18
vi. Verschillen tussen vissende bemanning (ervaring met vistuig)	18
4 Conclusie en aanbevelingen.....	19
5 Literatuur	20
6 Kwaliteitszorg.....	21
Bijlage 1 schematische weergave van de tuigen	22
Verantwoording	24

Samenvatting

In 2013 is in de openwatermonitoring van het IJsselmeer/Markermeer het standaardtuig de grote kuil vervangen door een nieuw tuig: de verhoogde boomkor. Voorafgaand aan deze tuigwissel is in 2012 in de weken voor de survey een experiment met vergelijkend vissen uitgevoerd, waarbij steeds direct na elkaar met de twee tuigen op dezelfde locatie is gevist. Op basis van die informatie is een conversiefactor bepaald, waarmee het vangstsucces in de grote kuil vertaald kon worden in een geschat vangstsucces in de verhoogde boomkor. Dit experiment was beperkt in omvang en tijd. Bovendien ving dit experiment weinig vissen, omdat 2012 een dieptepunt bleek te zijn qua bestandsomvang van veel bestanden. Alle conversiefactoren waren daarom met grote onzekerheid omgeven; in bijna geen geval week de relatie tussen het vangstsucces in de tuigen significant af van 1:1, maar dit kon dus ook veroorzaakt zijn door de grote onzekerheidsmarges in de geschatte relatie.

In 2019, 2020 en 2021 zijn daarom opnieuw vergelijkende trekken uitgevoerd, waarbij tijdens de reguliere survey met de verhoogde boomkor een groot aantal locaties (meestal op een andere dag) ook met de grote kuil werden bemonsterd. Hiermee is getracht om de conversiefactor van 2012 te verbeteren.

Na analyse van de gegevens is de belangrijkste conclusie dat het in 2019, 2020 en 2021 niet gelukt is om de grotekuilvisserij van 2012 en eerder na te bootsen: het relatieve vangstsucces in de grote kuil (ten opzichte van in de boomkor) is in de jaren 2019-2021 gemiddeld veel lager dan die in 2012 (met name voor bodemsoorten als pos en grondels) en het verschil werd groter in latere jaren.

De vraag waarom het verschil in vangstsucces door de jaren heen toenam is niet eenvoudig te verklaren. De meest waarschijnlijke verklaring is het verschil in ervaring tussen schippers: De schipper van 2012 was de enige was met langdurige ervaring met de grote kuil en de drie opeenvolgende schippers hadden steeds minder ervaring - maar steeds meer ervaring met de boomkorvisserij. De grote kuil is een notoir lastig tuig om mee te vissen en deze resultaten bevestigen de correctheid van het genomen besluit om in de openwatermonitoring over te stappen naar een vistuig waarmee eenvoudiger gestandaardiseerd bemonsterd kan worden. Een met de jaren iets toenemende gemiddelde vaarsnelheid heeft de verschillen waarschijnlijk versterkt. De gegevens van 2019-2021 zullen niet gebruikt kunnen worden om de conversiefactoren van 2012 te verbeteren.

1 Inleiding

De openwatermonitoring op het IJsselmeer/Markermeer is een gestandaardiseerde jaarlijkse opname van de visbestanden. Met deze monitoring worden indices voor de ontwikkelingen van de bestanden berekend, in het kader van de WOT met betrekking tot het visserijbeheer en waterbeheer van het IJsselmeergebied. De monitoring gebruikt standaard twee typen vistuig, met elk hun eigen bemonsteringsschema. In 2013 is een van deze tuigen, de grote kuil, waarmee vanaf 1970 bestandopnames zijn gemaakt, vervangen door de iets kleinere en gemakkelijker hanteerbare verhoogde boomkor. Voorafgaand aan deze tuigwissel is in 2012 - in de weken voorafgaand aan de survey - een experiment met vergelijkend vissen uitgevoerd, waarbij steeds direct na elkaar met de twee tuigen op dezelfde locatie is gevestigd. Dit experiment duurde twee weken. Op basis van die informatie is een conversiefactor bepaald, waarmee het vangstsucces in de grote kuil vertaald kon worden in een geschat vangstsucces in de verhoogde boomkor (zie bijlage 3 in van Keeken et al. 2022). Hiermee kan de jaartrend in vangstsucces tot 2013 (met de grote kuil) gekoppeld worden aan de jaartrend vanaf 2013 (met de verhoogde boomkor). Dit experiment was beperkt in omvang en tijd. Bovendien ving dit experiment weinig vissen, omdat 2012 een dieptepunt bleek te zijn qua bestandsomvang van veel bestanden. Het gevolg was dat de conversiefactor zwaar leunde op een nauwe band van lage waarden van vangstsucces. Bovendien waren de vangsten voor veel soorten zo laag dat er geen soortspecifieke analyse uitgevoerd kon worden en gebruik gemaakt moest worden van een conversiefactor voor de gehele demersale of pelagische groep. Alle conversiefactoren waren daarom met grote onzekerheid omgeven; in bijna geen geval week de relatie tussen het vangstsucces in de tuigen significant af van 1:1, maar dit kon dus ook veroorzaakt zijn door de grote onzekerheidsmarges in de geschatte relatie.

In 2019-2021 zijn in de openwatermonitoring opnieuw vergelijkende trekken uitgevoerd met de grote kuil en verhoogde boomkor, waarbij in aanvulling op de reguliere survey met de verhoogde boomkor een groot aantal locaties ook met de grote kuil werden bemonsterd, variërend van enkele dagen eerder tot enkele dagen of weken later dan de boomkor.

In deze rapportage worden de resultaten van alle vier jaar aan vergelijkende trekken samengevat. Het oorspronkelijke doel was het verfijnen van de beschikbare conversiefactor met de experimenten vanaf 2019. Echter, de belangrijkste uitkomst van de analyse is dat de relatieve vangstsuccessen van de boomkor en de grote kuil verschillen tussen de jaren, met name voor 2019-2021: het relatieve vangstsucces van de grote kuil nam door de jaren heen steeds verder af. In dit rapport wordt dit resultaat getoond en potentiële redenen hiervoor onderzocht.

2 Materiaal en methode

2.1 Tuigen

Grote kuil

De grote kuil is een door een schip voortgesleept net. Het net is 7.40 m breed, en 26.90 m lang met een gestrekte maaswijdte van 53 mm voor in het net, naar achteren afnemend tot 20 mm. Halverwege bevindt zich een inkeling in het net. Het net wordt opgehouden door een 8.00 m brede boom, met aan weerskanten een 1.00 m hoge stok (kneppel). Tussen de boom en de stokken bevindt zich een gewicht op de onderste lijn. Tevens is de onderpees van het net verzwaaard met stukjes ketting. Zie bijlage 1 voor een schematische weergave en de foto hieronder.

Verhoogde 4-meter boomkor

Het net van de verhoogde 4-meter boomkor wordt door een schip voortgesleept. Het net heeft een bovenpees van 4.00 m en is 19.95 m lang (bovenkant) met een gestrekte maaswijdte van 60 mm voor in het net, naar achteren afnemend tot 20 mm. Het net wordt opgehouden door een 4.00 m brede boom, bestaande uit een ijzeren pijp. Aan weerszijden van de boom is een slof van 1.0 meter hoog bevestigd. De onderpees van het net is slechts weinig verzwaaard met stukjes ketting.



Verhoogde 4-meter boomkor (links) en grote kuil (rechts). Voor netspecificaties zie bijlage 1.

2.2 Opzet experiment

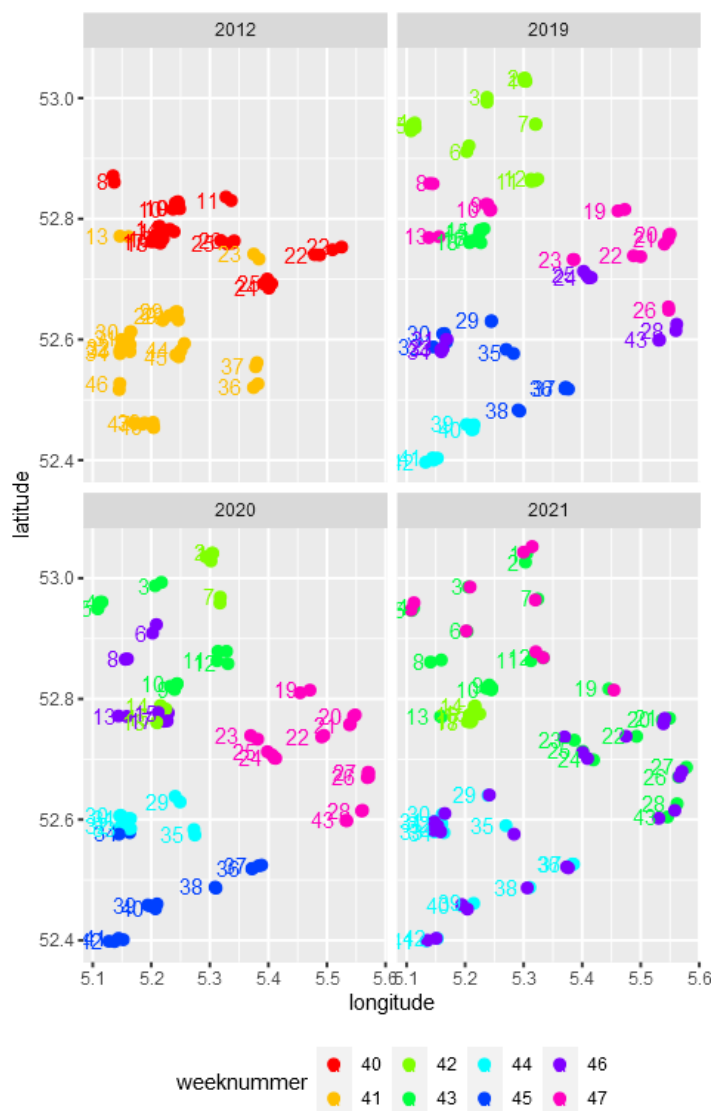
In 2012 zijn vergelijkende trekken steeds direct na elkaar¹ uitgevoerd (in willekeurige volgorde), in een periode van twee weken voorafgaand aan de survey (Figuur 1). In 2019 en 2020 is het experiment tijdens de survey zelf uitgevoerd, waarbij de vergelijkende kuiltrekken in dezelfde week zijn uitgevoerd, met maximaal 2 dagen ertussen; maximaal twee dagen eerder in 2019 en later in 2020 (figuur 2). In 2021 zijn de vergelijkende kuiltrekken in latere weken van de survey uitgevoerd, met maximaal 4 weken ertussen.

Er zijn ook andere verschillen tussen jaren: (i) In 2012 zijn de trekken uitgevoerd in een kleiner gebied dan in de andere jaren, en soms zijn er meer dan twee trekken per vergelijking uitgevoerd. (ii) De trekken per locatie zijn niet op precies dezelfde locatie uitgevoerd. Gemiddeld liggen de beginpunten van de trekken in 2012 op grofweg een kilometer afstand van elkaar en in de jaren erna op gemiddeld 600 meter. De precieze afstand verschilt ook sterk tussen jaren: in 2012 zijn de meeste trekken grofweg een

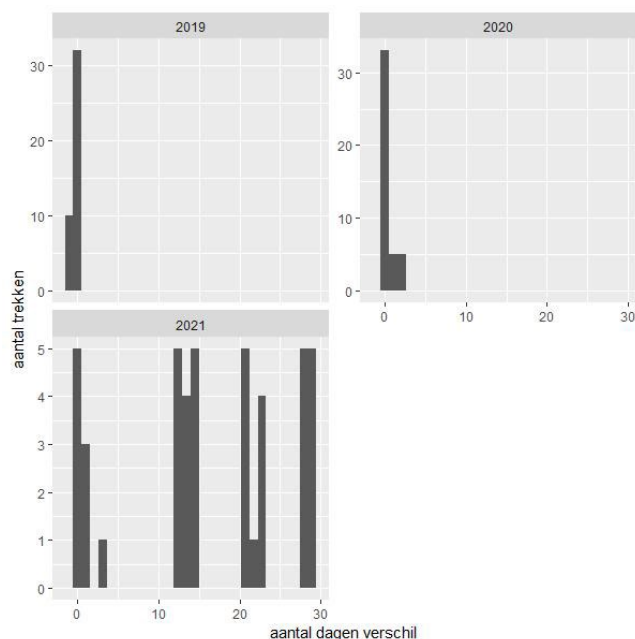
¹ Het is met het huidige onderzoeksschip niet mogelijk om zonder scheepsaanpassingen simultaan te vissen met deze twee tuigen

kilometer van elkaar verwijderd, terwijl in de andere jaren ook veel trekken minder dan 300 meter bij elkaar verwijderd zijn (figuur 3). Wat dit resultaat vertroebelt is dat alleen de startlocaties beschikbaar waren: als een trek in de buurt van het eindpunt van de andere trek is begonnen, is dit niet te benaderen. Echter, alle verschillen in afstand worden ingeschat binnen de natuurlijke variatie van de locatieposities tussen jaren te zijn. (iii) Elk jaar van vergelijkende visserij is door een andere schipper uitgevoerd waarbij per schipper gemiddeld de ervaring met de grote kuil kleiner en die met de boomkor groter was over de jaren. (zie ook hoofdstuk 3.3 vi). De opstappers van WMR zijn wel constant door de jaren heen.

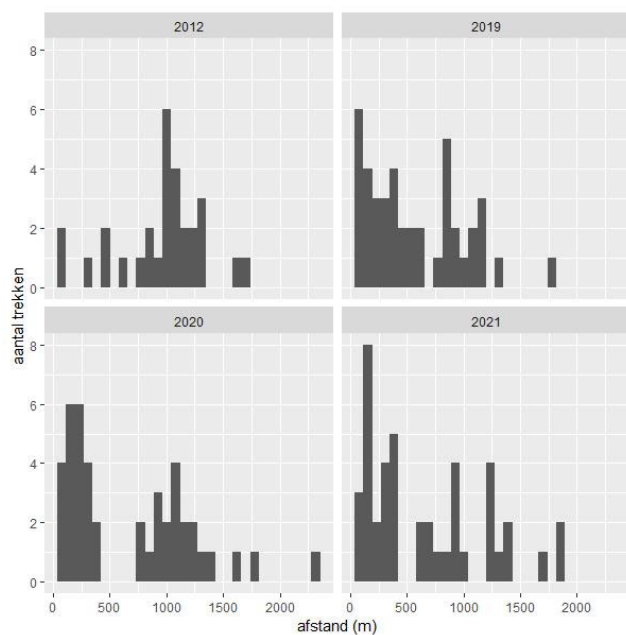
In totaal is in de vier jaar op 162 locaties vergelijkend gevist (34 locaties in 2012, 42 in 2019 en 43 in 2020 en 2021). De volgorde van de locaties binnen de surveyweken verschilt per jaar, en wordt bepaald door de schipper. Verwerken en tellen van de visvangsten verliep volgens de standaardmethode van de survey zelf; zie van Keeken et al. (2022).



Figuur 1. Locaties in het IJsselmeer en Markermeer van vergelijkende trekken (zowel boomkor als grote kuil) per jaar per week. Alleen in 2012 wijken de locaties enigszins af van de reguliere openwatermonitoring (met name ontbreekt noordelijk IJsselmeer).



Figuur 2. Histogram van het verschil in dagen (kuil-boomkor). In 2012 zijn alle vergelijkende trekken op dezelfde dag uitgevoerd.



Figuur 3. Histogram van de afstand (m) tussen de startpunten van de vergelijkende trekken per locatie. NB Het startpunt van een trek kan dicht bij het eindpunt van de andere trek liggen: eindpunten zijn echter niet beschikbaar in de dataset.

3 Resultaten

3.1 Soortselectie

Om het vangstsucces van de kuil en boomkor te vergelijken, is voor elk jaar voor elke locatie het vangstsucces in de kuil afgezet tegen die in de boomkor. Hierbij is gekozen om alleen de veelgevangen soorten te behandelen; om een simpele, bruikbare conversiefactor te kunnen maken van het vangstsucces van boomkor naar kuil, is deze conversiefactor berekend met behulp van lineaire regressie (van Keeken et al. 2022). Deze statistische analyse van de vangsuccesrelatie tussen de twee tuigen per locatie kan alleen gemaakt worden voor soorten waarvan per trek voldoende individuen gevangen zijn, waardoor de data voldoen aan de voorwaarden van het statistische model (i.e., de residuen voldoen aan de normaalverdeling). Bij de soortselectie zijn de volgende criteria gebruikt (zie ook Keeken et al. 2022): voor beide tuigen moet (a) in minimaal 10% van de trekken de soort voorkomen en (b) van een soort gemiddeld minimaal 0.5 vis per trek gevangen zijn. Er voldeden 11 soorten aan deze criteria (tabel 1): baars, blankvoorn, bot, brasem, driedoornige stekelbaars, noordzeehouting, pontische stroomgrondel, pos, snoekbaars, spiering en zwartbekgrondel. Op aal na² vallen de doelsoorten van de survey ten behoeve van de vangstadvisering allen in de lijst van geselecteerde soorten.

² Aal wordt specifiek bemonsterd met het andere tuig van de openwatermonitoring

Tabel 1. Vangst van soorten in de kuil en boomkor voor de jaren 2012, 2019-2021; totaal aantal gevangen vis en het percentage (%) trekken waarin de soort werd aangetroffen. De selectie op basis van (a) minimaal in 10% van de trekken en (b) minimaal 0.5 vis per trek gevangen (minimaal 81 vissen op basis van 162 trekken).

Soort	Totaal aantal vissen		% Trekken met soort		Selectie
	boomkor	kuil	boomkor	kuil	
aal [#]	22	25	11.7	9.9	nee
alver	17	70	5.6	11.7	nee
baars [#]	93497	37599	96.9	74.1	ja
blankvoorn [#]	4005	3115	72.2	64.2	ja
bot	1148	139	30.2	18.5	ja
brasem [#]	738	651	53.1	54.3	ja
driedoornige stekelbaars	2196	5703	26.5	30.2	ja
giebel	1	1	0.6	0.6	nee
harder sp.	0	3	0.0	0.6	nee
haring	1	1	0.6	0.6	nee
kesslers grondel	5	4	1.2	2.5	nee
kleine marene	0	1	0.0	0.6	nee
kolblei	1	0	0.6	0.0	nee
marmmergrondel	3	1	1.9	0.6	nee
noordzeehouting	127	84	24.7	21.0	ja
pontische stroomgrondel	1528	550	44.4	20.4	ja
pos	130135	148676	92.6	68.5	ja
rivierdonderpad	110	144	8.6	6.2	nee
riviergrondel	0	1	0.0	0.6	nee
snoekbaars [#]	3040	2079	79.0	55.6	ja
spiering	90281	114704	94.4	87.0	ja
winde	5	5	1.9	1.9	nee
zwartbekgrondel	6407	1868	74.1	43.8	ja

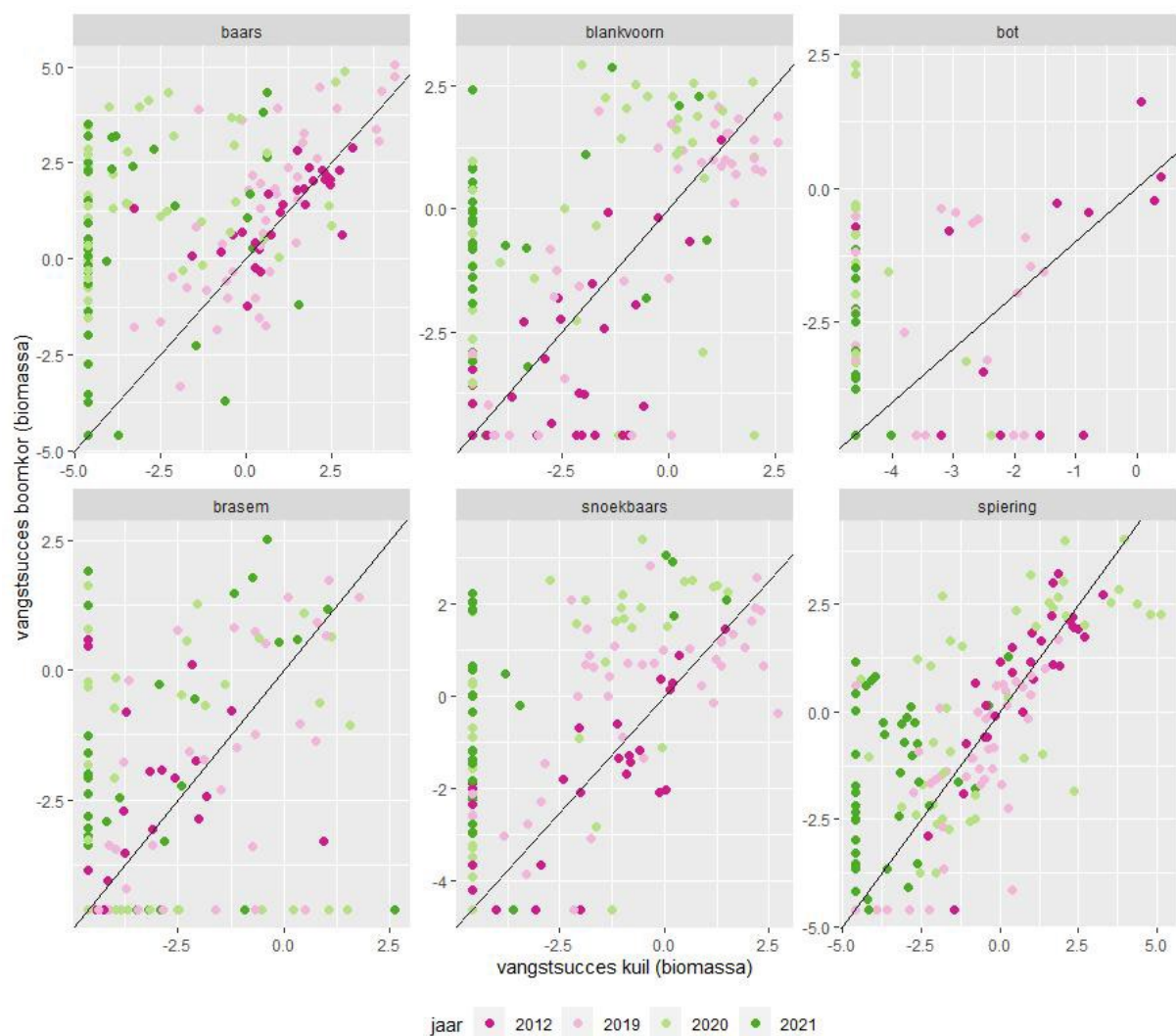
[#] doelsoort van de survey

3.2 Vergelijking vangstsucces per locatie

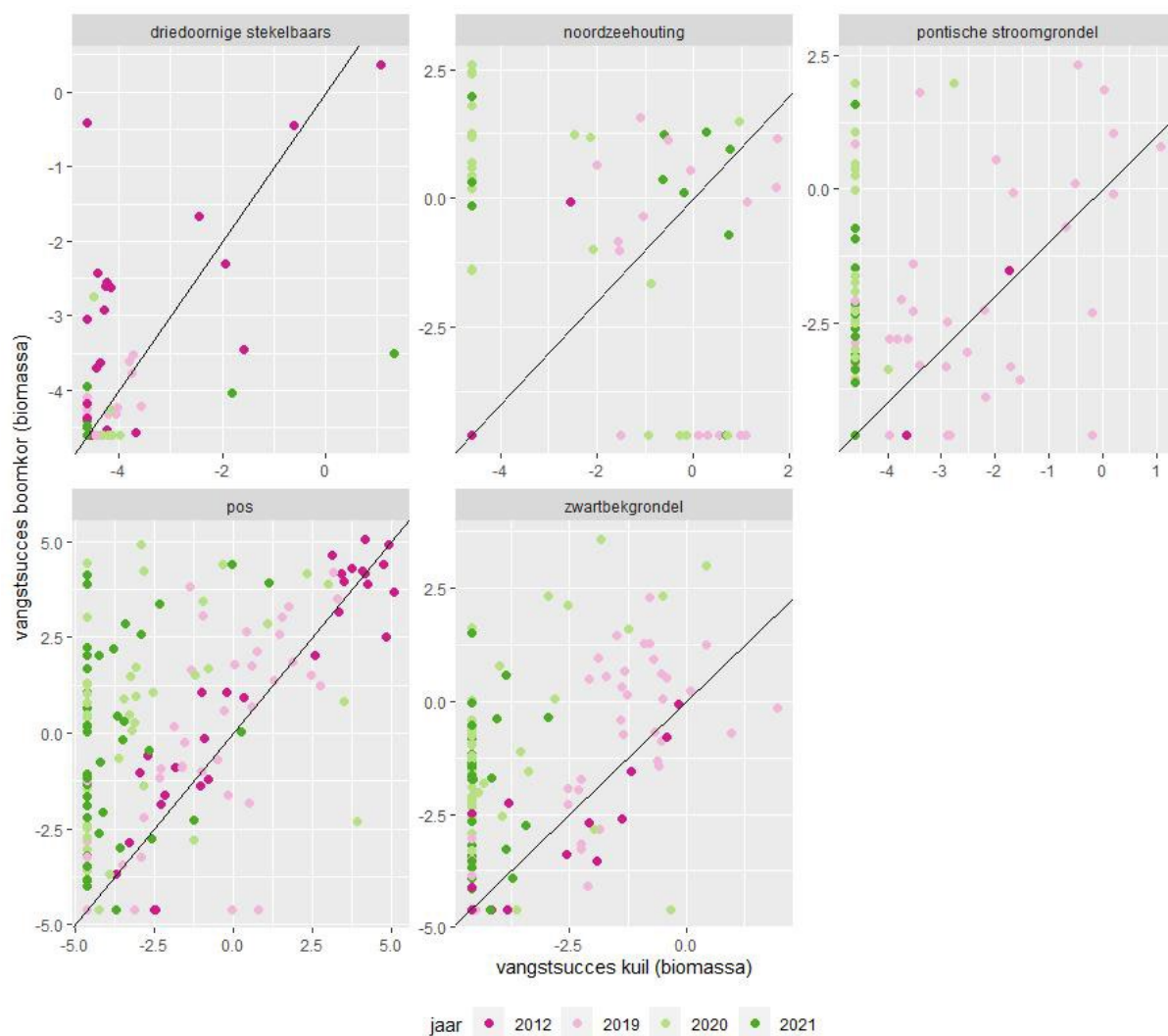
Als de vangstefficiëntie gelijk is voor de twee tuigen, dan is de verwachting dat het vangstsucces (aantal/kg per bevestig hectare) per locatie gemiddeld gelijk is³; een lineaire regressie zou dan uitwijzen dat deze punten op een lijn liggen met de relatie $y=x$. Mocht een van de twee tuigen efficiënter vis vangen, dan is de verwachting dat de punten afwijken van deze lijn. Omdat de vangsten sterk niet-normaal verdeeld zijn, is het vangstsucces eerst log-getransformeerd.

Het vangstsucces van de twee tuigen in 2012 is sterk gelijkend (figuren 4 en 5): de paarse punten liggen rondom de lijn. Echter, voor de jaren erna is dit beeld per jaar anders. In 2019 (lichtpaars) liggen de punten iets verder boven de lijn; het vangstsucces van de boomkor is iets hoger dan dat van de kuil. In 2020 (lichtblauw) en 2021 (blauw) liggen de punten nog wat verder weg van de lijn; het vangstsucces van de boomkor is dan relatief nog hoger dan dat van de kuil. De grootste effecten zijn te zien voor baars, pos en de twee grondelsoorten. Er zijn zelfs veel locaties in 2020 en 2021 die resulteerden in vangsten in de boomkor, maar nulvangsten in de kuil, terwijl het omgekeerde (vangsten in kuil maar nulvangst in boomkor) veel minder vaak voorkomt.

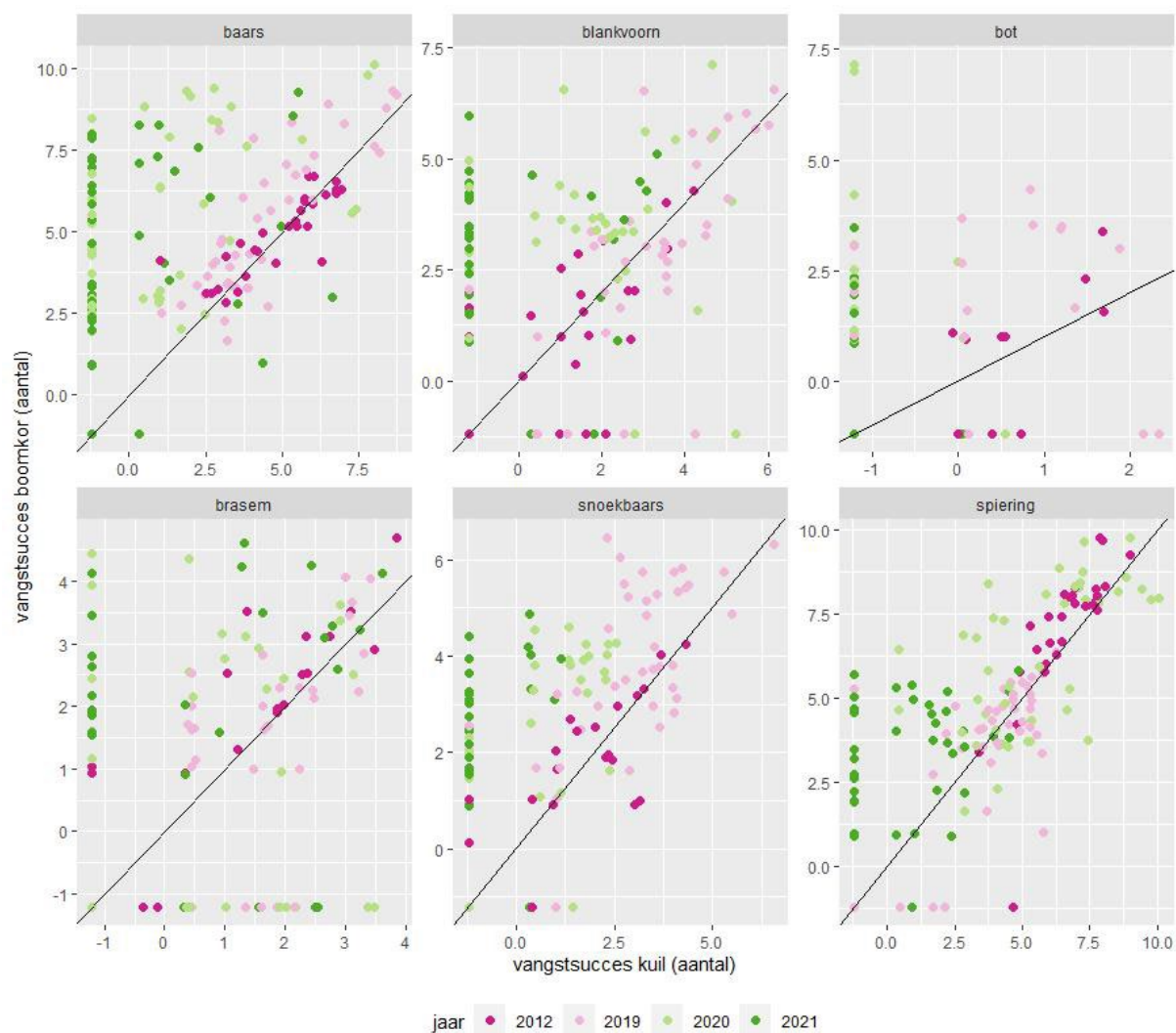
³ Aanneme hierbij is dat per locatie gemiddeld genomen dezelfde dichtheden aanwezig zijn. Hoe langer de tijdsperiode tussen de twee trekken, hoe minder goed deze aanname houdt.



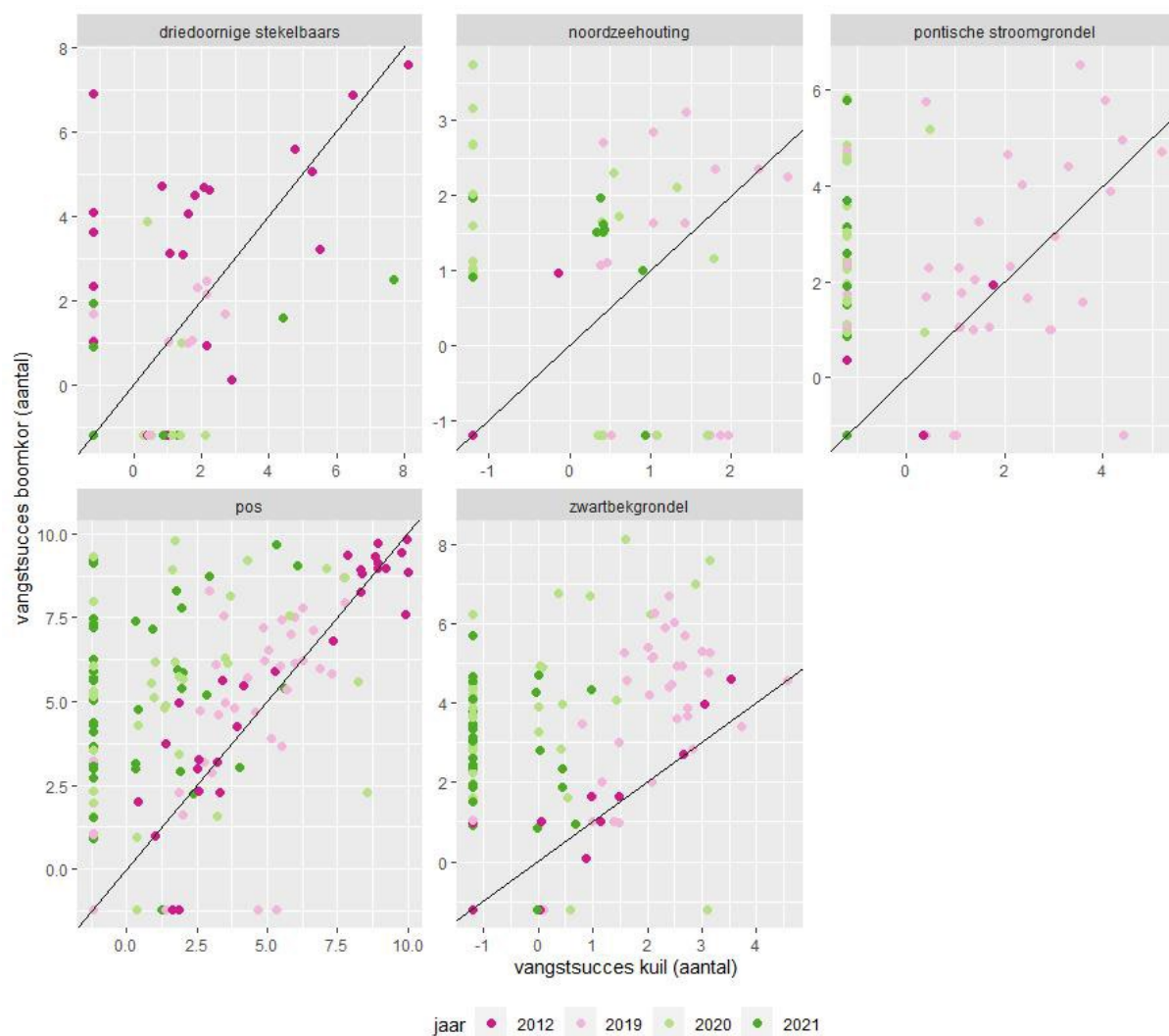
Figuur 4a. Vangstsucces van aantal vissen per hectare (log-getransformeerde ($n/ha+0.3$)) van grote kuil en verhoogde boomkor in de vergelijkende trekken per locatie (stippen) per jaar (kleuren) per soort. Zwarte lijn is $y=x$.



Figuur 4b. Vangstsucces van aantal vissen per hectare ($\log$ -getransformeerde ($n/ha+0.3$)) van grote kuil en verhoogde boomkor in de vergelijkende trekken per locatie (stippen) per jaar (kleuren) per soort. Zwarte lijn is $y=x$.



Figuur 5a: Vangstsucces van biomassa vis per hectare (log-getransformeerde (kg/ha+0.3)) van grote kuil en verhoogde boomkor in de vergelijkende trekken per locatie (stippen) per jaar (kleuren) per soort. Zwarte lijn is $y=x$.



Figuur 5b: Vangstsucces van biomassa vis (log-getransformeerde (kg/ha+0.3)) van grote kuil en verhoogde boomkor in de vergelijkende trekken per locatie (stippen) per jaar (kleuren) per soort. Zwarte lijn is $y=x$.

3.3 Potentiële verklaringen

Er zijn verschillende verklaringen denkbaar die voor de verschillende jaren de afwijkingen in vangstefficiëntie tussen boomkor en grote kuil kunnen verklaren.

i. Veranderingen in vistuigen (aanpassingen of ouderdom tuig)

Wat een rol kan spelen is een verandering in de kwaliteit van de vistuigen. De grote kuilnetten die voor de bemonsteringen zijn gebruikt (er worden 2-3 netten gebruikt die elkaar kunnen vervangen bij eventuele schade) zijn dezelfde netten die al voor 2012 zijn gebruikt. Wellicht zijn deze netten zodanig aan veroudering onderhevig geweest dat de vangstefficiëntie afneemt. De netten worden echter regelmatig gecontroleerd op schade en deze schade wordt direct gerepareerd (of de kuil wordt tijdelijk vervangen door een andere). Inspectie door de bemanning en een op uitnodiging meevarende beroepsvisser in 2021 constateerden ook geen ouderdomsverschijnselen aan de kuil die van betekenis zouden kunnen zijn. Ook de tuigage van de grote kuil is in alle jaren niet veranderd. Daarom wordt de kans dat veranderingen in vangstefficiëntie over de jaren een rol van betekenis heeft gespeeld, klein geacht.

Een andere verklaring die mee zou kunnen spelen, is dat de vangstefficiëntie van de verhoogde boomkor iets verbeterd zou kunnen zijn over de jaren. De sloffen van de verhoogde boomkor zijn relatief kort, waardoor bij te hoge weerstand op de bodem en/of een lage vaarsnelheid het risico bestaat dat de kor voorover neigt en daardoor soms iets minder goed zou kunnen vangen. Dit werd met name in het begin als een potentieel probleem ervaren. Dit probleem leek met een iets hogere vaarsnelheid grotendeels ondervangen te kunnen worden (zie onder voor nadere analyse vaarsnelheid). Dit kan in principe de efficiëntie van de boomkor over de jaren iets verhoogd hebben waardoor de boomkor dus bij dezelfde hoeveelheid vis in het water meer zou hebben kunnen vangen - en dus relatief beter zijn gaan vissen dan de kuil. In 2021 is tevens een extra kettinkje aangebracht aan de voorzijde van het raamwerk van de kor om het risico van voorover neigen nog verder te reduceren. Een extra kettinkje zou de kans dat vis langs de sloffen probeert te ontsnappen aan het net iets kunnen verkleinen en bij kunnen dragen aan een iets hogere vangstefficiëntie (mededeling Pieke Molenaar, WMR). De effecten hiervan op de relatieve vangsten van de boomkor ten opzichte van de grote kuil worden ingeschat beperkt te zijn, omdat de meeste trekken met de boomkor ook in het eerste vergelijkingsjaar goed lijken te verlopen; het vangstsucces van de twee tuigen in 2012 tonen duidelijke overeenkomsten. De verwachting is dat alleen bij bepaalde omstandigheden (zachte bodem) het risico van beduidend slechtere vangsten of nulvangsten in de boomkor op zijn getreden. In recente jaren lagen echter vrijwel alle boomkorvangsten op een hoger niveau dan de kuil - niet voor slechts enkele trekken. De potentiële toename in relatieve vangstefficiëntie van de boomkor kan ook niet de toename over de jaren in nultrekken in de grote kuil verklaren. Hoewel de kleine aanpassingen aan de boomkor dus enigszins bijgedragen kunnen hebben aan de toenemende verschillen in vangstefficiëntie over de jaren, achten we de kans klein dat dit alles verklaart.

ii. Verschillen in locatie

In tegenstelling tot de vergelijkende bemonsteringen in 2019-2021 zijn er in 2012 zijn geen noordelijke en zuid-oostelijke stations bemonsterd in het IJsselmeer, maar wel een groot aantal locaties in de rest van het IJsselmeer. De noordelijke stations liggen in het geulengebied met locaties op relatief grote diepte (>5 m) en de zuidoostelijke in een relatief slibrijker gebied (slappe bodem) waar gemiddeld met

iets hogere snelheid wordt gevestigd. Omdat er ook in 2012 steeds direct na elkaar gevestigd is met beide vistuigen op een groot aantal stations met wisselende diepte en bodemgesteldheid mag verwacht worden – mocht deze factoren van betekenis zijn – deze ook in de gegevens van 2012 naar voren zijn gekomen. In 2012 wijkt de diepteverdeling ook niet af van die in 2019 bijvoorbeeld (zie bijlage). Het is in principe mogelijk dat de locatiekeuze in het IJsselmeer de resultaten voor 2012 iets heeft genivelleerd omdat vaarsnelheid wel een rol lijkt te spelen (zie volgende paragraaf), maar gezien de grote overlap in locaties tussen alle jaren kan locatiekeuze niet de systematische afwijkingen tussen jaren over alle locaties verklaren.

iii. Verschillen in bemonsteringsdatum

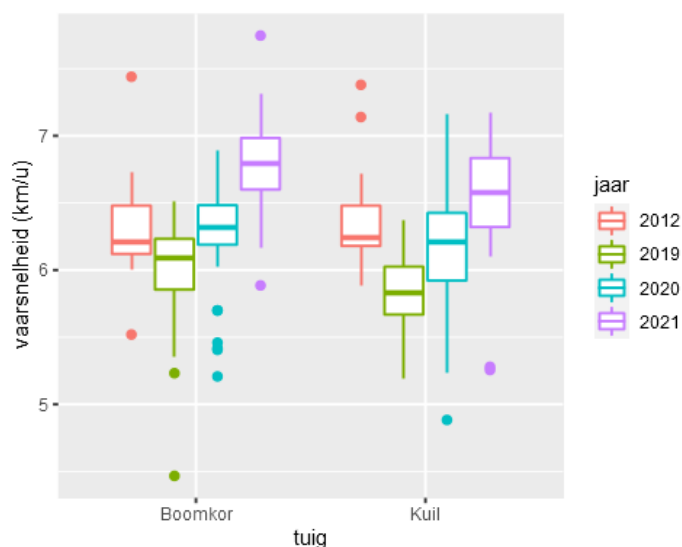
Een andere mogelijke verklaring voor de toenemend ongelijke vangsten is de bemonsteringsdata per locatie: waar locaties in 2012 op dezelfde dag direct na elkaar met de twee tuigen werden bemonsterd, nam de tijdsduur tussen de twee trekken steeds meer toe door de jaren heen, tot wel vier weken in 2021. Hoe meer tijd er tussen twee trekken zit, hoe minder kans dat de soortsaanblijfsomstandigheden hetzelfde is. Echter, de verwachting is dat de dichtheid zowel groter of kleiner kan zijn op een latere datum (i.e. de variatie neemt toe); het vangstsucces van de kuil is echter systematisch lager dan van de boomkor. Wat hierbij wel meespeelt is de volgorde van bemonstering: In 2019 lagen de kuiltrekken 0 - 2 dagen eerder in de tijd, in 2020 0-2 dagen later, en 2021 maximaal 4 weken later (figuur 2). Met name de situatie in 2021 kan effect hebben gehad: als de kuil systematisch later in het jaar (meer richting de winter) is gebruikt, dan zullen sommige soorten bijvoorbeeld vertrokken zijn uit het gebied (blankvoorn trekt bijvoorbeeld naar de havens) en de temperatuur neemt af (zie v.). Aangezien vrijwel alle soorten een afnemend relatief vangstsucces in de kuil laten zien door alle jaren heen, kan de verklaring niet gezocht worden in soortspecifieke biologie, of in de bemonsteringsdata van één specifiek jaar.

iv. Verschillen in vaarsnelheid

De vaarsnelheid wordt bij elke trek in de visstandbemonsteringen gemeten (zowel de momentane vaarsnelheid op een bepaald moment tijdens de trek als de tijdsduur van een trek en de afgelegde afstand). De vaarsnelheid verschilt tussen de jaren, zowel voor de kuil als de boomkor (figuur 6). In 2012 is de vaarsnelheid gemiddeld 6.3 km/u. De gemiddelde snelheid ligt in 2019 lager (~5.9 km/u), en neemt daarna jaarlijks toe naar vergelijkbaar met 2012 in 2020 (6.3 km/u) tot ~6.6 km/u in 2021. Aangezien het relatieve vangstsucces van de kuil elk bemonsteringsjaar lijkt toe te nemen, kan de kwalitatieve verandering in vaarsnelheid (lager --> gelijk --> hoger) deze verandering in vangstsucces na 2012 niet simpelweg verklaren.

Het is niet uitgesloten dat de boomkor en grote kuil verschillend reageren op verschillen in vaarsnelheid tussen de jaren. Zoals hierboven genoemd neemt bij de boomkor het risico om iets naar voren te neigen en daardoor minder goed te vissen af met toenemende vaarsnelheid. De vaarsnelheid en de lengte van de vislijn wordt zodanig aangepast⁴ dat bij verschillende diepten en weersomstandigheden de boomkor goed over de bodem blijft vissen, hetgeen regelmatig gecontroleerd wordt aan de hand van de schoongeschoorde sloffen en/of kleiig bodemmateriaal aan de sloffen of het net. Bij de grote kuil is dat minder duidelijk en het is mogelijk dat de grote kuil bij hogere vaarsnelheid minder goed met de hele breedte over de bodem vist. Het feit dat bijvoorbeeld met name bodemsoorten als bot, pos en grondels steeds minder goed met de grote kuil werden gevangen is in lijn met deze hypothese. De toegenomen vaarsnelheden tussen 2019 en 2021 kunnen dan in principe in tegengestelde richting hebben gewerkt, maar de vaarsnelheid lijkt niet de verschillen met 2012 te kunnen verklaren.

⁴ Elk traject wordt jaarlijks bevestigd, maar in welke richting (dus begin- of eindpunt) kan afhangen van de weersomstandigheden



Figuur 4: boxplot van de vaarsnelheid (km/u) per jaar en tuig

v. *Verschillen in vangstomstandigheden*

In principe is het mogelijk dat de efficiëntie van de twee vistuigen niet op dezelfde manier varieert met de abiotische vangstomstandigheden, zoals watertemperatuur, doorzicht, windkracht of diepte waarop wordt gevestigd. Als een abiotische factor consequent toe- of afneemt door de jaren heen, dan zou dit een potentiële verklaring kunnen zijn voor de afname in het relatieve vangstsucces van de grote kuil. Doorzicht, windkracht en diepte veranderen niet consequent door de jaren heen (zie de bijlage). De watertemperatuur is wel in 2012 hoger dan in de andere jaren, wat te verklaren is vanuit de weken waarin vergelijkend gevestigd is: in week 40 - 41 in 2012, en weken 43 - 47 in de jaren erna (vooraftgaand aan de survey versus tijdens de survey, zie figuur 1). Vooral in 2020 en 2021 is de watertemperatuur lager dan in 2012. Aangezien alle soorten een afnemend relatief vangstsucces in de kuil laten zien door de jaren, kan de verklaring niet gezocht worden in soortspecifieke biologie. De enige overkoepelende verklaring zou kunnen zijn dat lagere temperaturen bij de grote kuil tot een sterk hogere ontsnappingskans leidt dan bij de boomkor. Deze verklaring wordt niet waarschijnlijk geacht.

vi. *Verschillen tussen vissende bemanning (ervaring met vistuig)*

Ten slotte is het mogelijk dat er een schipperseffect is. De grotekuilvisserij is notoir lastig in uitvoering en in de vier jaren met vergelijkende trekken tussen boomkor en grote kuil is er met vier verschillende schippers bemonsterd: in 2012 een schipper die zeer veel ervaring had met grotekuilvisserij (en al jaren de survey ermee uitvoerde), in 2019 een schipper die in het verleden wel had meegevoerd met grotekuilvisserij, maar niet als schipper, en in 2020 en 2021 twee nieuwe schippers zonder eerdere ervaring met grotekuilvisserij en meer ervaring met boomkorvisserij. Een mogelijke verklaring is dus dat de kuilvisserij niet op dezelfde manier is uitgevoerd elk jaar en steeds minder effectief is gaan vissen, hoe minder ervaren de schipper. Een visser moet een (subjectieve) beoordeling maken hoe bij verschillende diepten en weersomstandigheden (windkracht, windrichting, golfhoogte) het beste gevestigd kan worden. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat ervaren bijstanders (de reguliere opstappers en een voormalig grotekuilvisser) de manier van vissen niet vonden afwijken van hun ervaring met de grotekuilvisserij. Omgekeerd hadden schippers in 2012 in het geheel geen ervaring met de boomkor en in 2019-2021 al wel enige en verder toenemende ervaring.

4 Conclusie en aanbevelingen

Het onderzoek in 2012 liet voor alle soorten gelijkwaardige vangstsuccessen zien tussen de boomkor en de kuil: voor vrijwel alle soorten was de relatie statistisch niet verschillend van 1:1. Echter, in 2012 was de visstand historisch laag en zijn weinig vergelijkende trekken uitgevoerd. Gezien de hogere bestandsomvang in de jaren erna en het belang van deze index in de visserijadvisering is geprobeerd deze vastgestelde relatie te bestendigen met extra vergelijkende onderzoeken. Helaas is het tot nu toe niet gelukt om de grotekuilvisserij van 2012 en eerder na te bootsen: het relatieve vangstsucces in de grote kuil (relatief t.o.v. in de boomkor) is in de jaren 2019-2021 veel lager dan in 2012. Er zijn geen eenduidige oorzaken waarom er systematische verschillen in vangstefficiëntie tussen deze twee groepen jaren is waargenomen⁵. De vaarsnelheid, bemonsteringsdata van de kuil en watertemperatuur verschillen tussen jaren (en zijn vooral afwijkend in 2021). Deze factoren spelen waarschijnlijk een rol in de hoeveelheid variatie in relatief vangstsucces, maar kunnen niet de consistente temporele afname in relatief vangstsucces van alle soorten in de kuil verklaren. De meest waarschijnlijke maar niet nader te onderbouwen verklaring is het verschil in ervaring tussen schippers, waarbij de schipper van 2012 de enige met langdurige ervaring met de grote kuil had en de drie opeenvolgende schippers steeds minder ervaring - maar steeds meer ervaring met de boomkorvisserij. Daarbij is het van belang op te merken dat de schipper een noodzakelijk subjectieve (dat wil zeggen niet geheel in protocollen vast te leggen) afweging moet maken om gegeven weersomstandigheden (windrichting en windkracht, golfhoogte) de lengte van de vislijn en vaarsnelheid bij de gegeven diepte en bodemgesteldheid te optimaliseren. Het verdient aanbeveling om met schippers nader te onderzoeken in hoeverre de lengte van de vislijn nog verder gestandaardiseerd kan worden bij gegeven omstandigheden als diepte en bodemgesteldheid.

Om waar mogelijk effecten van ervaring van vissende bemanning op de vangstefficiëntie te beperken is het van groot belang dat bij een voorgenomen wisseling van schipper voldoende jaren parallel door de ervaren en beoogde nieuwe schipper gevist wordt. Dit geldt ook voor wisseling van schip omdat ook geluid en waterbewegingen van de schroef bijvoorbeeld effect kan hebben op het gedrag van vis en dus de vangbaarheid (mededeling Pieke Molenaar). Dit bevestigt de correctheid van het genomen besluit om in de openwatermonitoring over te stappen naar een vistuig waarmee eenvoudiger gestandaardiseerd bemonsterd kan worden.

Een deel van de verschillen in vangstefficiëntie in de jaren 2019-2021 zou verklaard kunnen worden door verschillen in vaarsnelheid. Hoewel de marges in vaarsnelheid in de surveys klein is wordt aanbevolen waar mogelijk de variatie in vaarsnelheid nog verder te beperken.

Voor de continuering van de tijdreeks van grote kuil en boomkor wordt aanbevolen de correctiefactoren van 2012 te handhaven. Mocht een nieuw experiment met vergelijkend vissen overwogen worden, dan wordt sterk aangeraden om de vergelijkende trekken zowel in tijd als in ruimte niet te ver uit elkaar uit te voeren en indien technisch mogelijk de twee tuigen simultaan in te zetten.

⁵ De bemonstering in 2021 laat systematische verschillen in de omstandigheden zien vergeleken met de andere jaren; de vaarsnelheid ligt hoger, de kuiltrekken zijn weken later uitgevoerd dan de boomkortrekken en de temperatuur is gemiddeld lager. Dat de relatieve vangstsuccessen in 2021 het meest afwijken van die van 2012 is waarschijnlijk (deels) hieruit te verklaren. Echter, ook in 2019 en 2020 is het relatieve vangstsucces lager dan in 2012, dus de belangrijkste verklaring zal met andere factoren samenhangen.

5 Literatuur

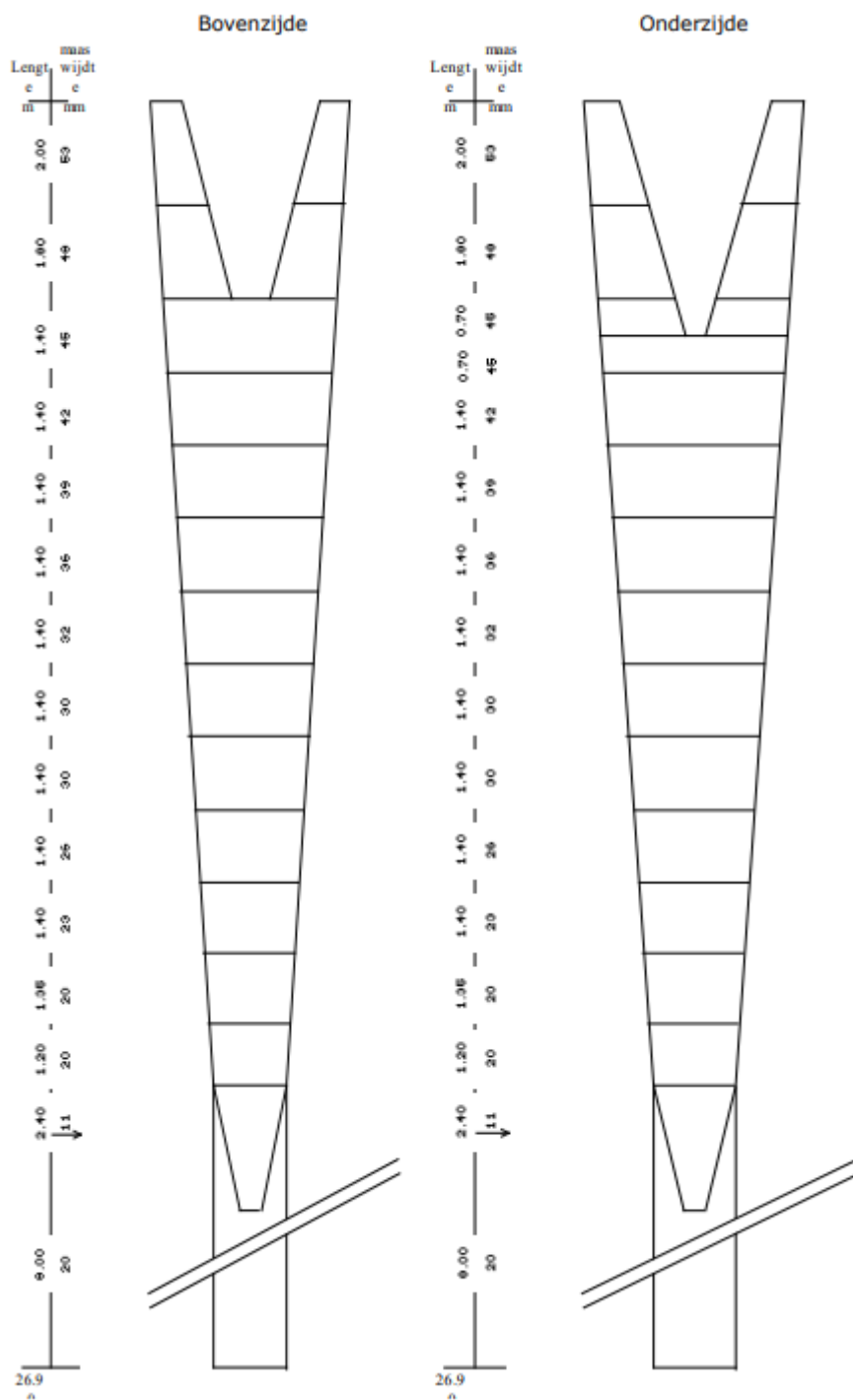
O.A. van Keeken, P.J.A. de Bruijn, A.B. Griffioen, E. van Os-Koomen & J.A.M. Wiegerinck (2022)
Vismonitoring Rijkswateren t/m 2021. Deel II: Toegepaste methoden. WMR-rapport

6 Kwaliteitszorg

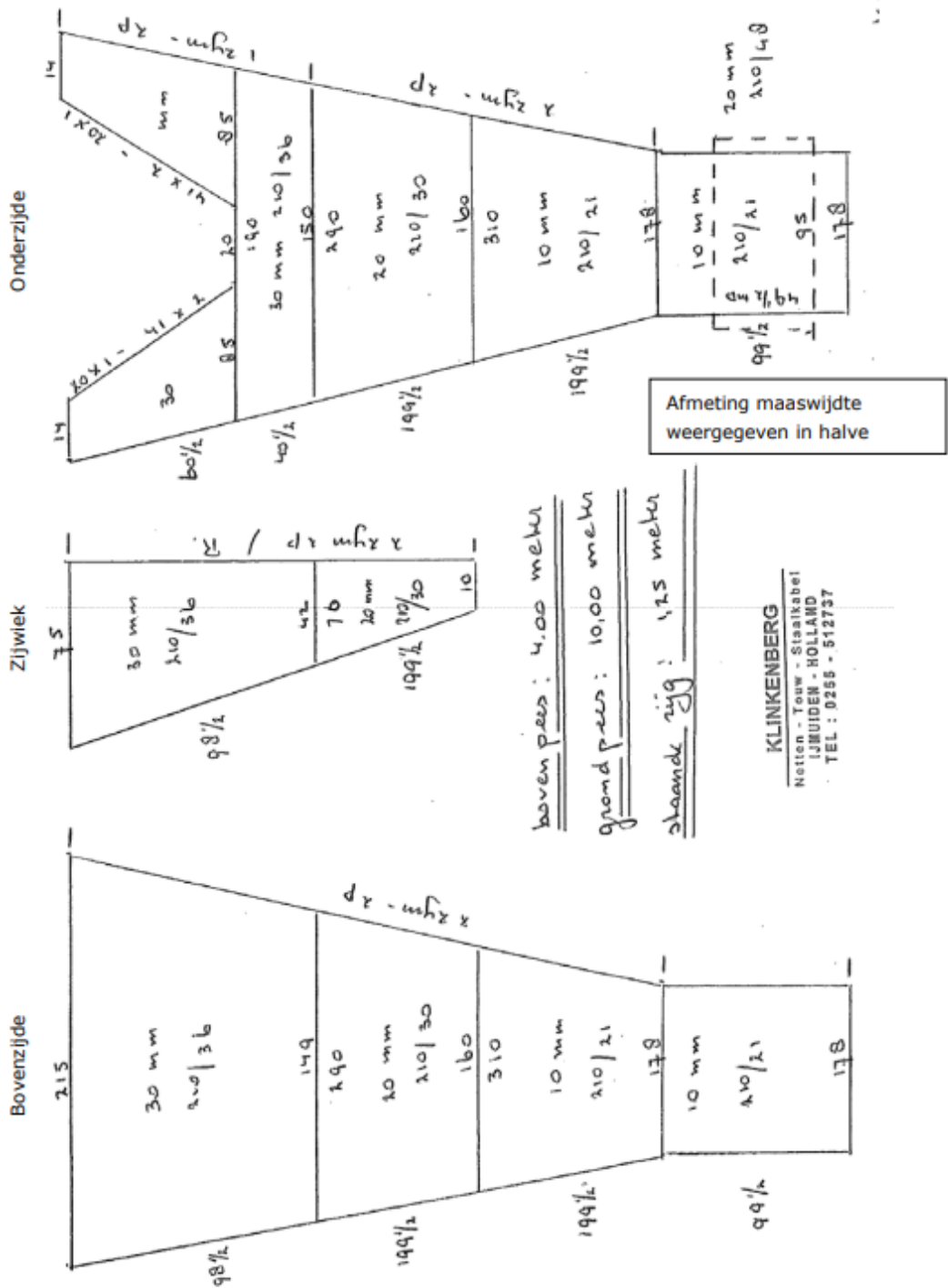
CVO beschikt over een ISO 9001:2015 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaat nummer: 268632-2018-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2024. De certificering is uitgevoerd door DNV Business Assurance B.V.

Bijlage 1 schematische weergave van de tuigen

Schema van het netwerk van de grote kuil



Schematische tekening van het netwerk van de verhoogde 4-meter boomkor



Verantwoording

Rapport CVO 23.015

Projectnummer: 4311218017

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en hoofd CVO.

Akkoord: Pieke Molenaar MSc.
Senior onderzoeker

Handtekening:

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'PM' followed by a large, sweeping flourish.

Datum: 21-06-2023

Akkoord: Ing. S.W. Verver
Hoofd Centrum voor Visserijonderzoek

Handtekening:

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'S.W. Verver' with a large, stylized flourish.

Datum: 21-06-2023