



ILVO

Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek

JELLYFISH, JELLYPRESS AND JELLYPERCEPTION

ILVO MEDEDELING nr 142

november 2013



S. Vandendriessche
L. Vansteenbrugge
K. Hostens
H. Maelfait ⁽¹⁾

⁽¹⁾ PAK (Provinciaal Ankerpunt Kust)



Jellyfish, jellypress and jellyperception

ILVO MEDEDELING nr 142

november 2013

ISSN 1784-3197

Wettelijk Depot: D/2013/10.970/142

S. Vandendriessche

L. Vansteenbrugge

K. Hostens

H. Maelfait ⁽¹⁾

⁽¹⁾ PAK (Provinciaal Ankerpunt Kust)

JELLYFISH, JELLYPRESS AND JELLYPERCEPTION

Project MEMO, activity 3

Final report – Belgian case study



Study conducted within the framework of the Interreg IVa 2 Seas project MEMO (“*Mnemiopsis* ecology and modeling: Observation of an invasive comb jelly in the North Sea”)



Authors: Sofie Vandendriessche, Lies Vansteenbrugge, Kris Hostens, and Hannelore Maelfait

Cover: copyright Merho – Kiekeboe album “De Medusa Stichting”



To be cited as:

Vandendriessche S., Vansteenbrugge L., Hostens K., Maelfait H. (2013) Jellyfish, jellypress and jellyperception. ILVO mededeling nr 142, ISSN 1784-3197, 21pp.

Contents

Abstract	4
Introduction.....	5
Material and Methods.....	6
Study area.....	6
Media search	6
Questionnaire survey	6
Results	7
Jellypress	7
Jellyperception	10
Discussion	14
Jellyperception in the tourism industry: comparison with other studies	14
Fisheries: interpretation of anecdotes	15
Jellypress versus jellyperception	16
Relevance to integrated coastal zone management and research.....	17
Mnemiopsis leidyi?.....	18
References.....	19
Annexes	21

Abstract

During the last decades, the number of reports on invasions and blooms of jellyfish has increased, both in scientific literature as in the general media. There is however no clarity about a global rise of gelatinous zooplankton due to the lack of extended time series, and due to the fact that public perception is potentially driven by the media. However, public perception is a key driver in policy decisions, including coastal zone governance and research funding. Consequently, it is useful to investigate the variability within public perception and the relationship between media and public perception in the light of policy. This was investigated within a case study at the Belgian coast regarding the perception on jellyfish and the consequences of jellyfish blooms, based on the results of a questionnaire survey and a media search. The results indicate that perception is only partly driven by the press if it comes to jellyfish. Personal experience seems to be at least equally important as driver. Additionally, the results indicate that there is a large variation in perception on jellyfish, in this study illustrated by the differences in perception between beach tourists and divers. The lack of knowledge about differences between jellyfish species turns out to be a key issue determining perception. Both the variability in perception and the species issue are important for the incorporation of the jellification problem in integrated coastal zone management. In first instance, it is important to extend perception surveys to all groups directly and indirectly affected by jellyfish. By doing so, opportunities may emerge for cooperation between scientists, policymakers and public parties in the form of citizen science. Secondly, management actions concerning jellyfish increases should include the provision of species-specific information, for example by distributing leaflets and putting up warning boards on the beach. This would likely result in a higher acceptance of jellyfish, a better communication between scientists and the public, and in a better quality of data in citizen science programs.

Introduction

During the last decades, the number of reports on invasions and blooms of jellyfish has increased, both in scientific literature as in the general media (Condon *et al*, 2012). Such invasions and blooms can have a substantial impact on human activities, including the clogging of fishing nets and cooling water intakes in power plants, an increase in stings among tourists, economic losses in the tourism industry, and damage to aquaculture systems (Purcell *et al*, 2007; Boero, 2013). Given these sometimes dramatic consequences, the number of reports has increased and the public, through the media, became aware of the “ocean jellification process” which is presumably driven by human impacts such as eutrophication, climate change, overfishing, hard substrate addition, aquaculture and transport of non-indigenous species (Richardson *et al*, 2009; Purcell *et al*, 2007; Purcell, 2012). However, historic data on jellyfish blooms are very scarce, and although there is evidence of local and/or global jellification (Brodeur *et al*, 1999; Licandro *et al*, 2010; Brotz *et al*, 2012), Condon *et al* (2012) have questioned a global rise of gelatinous zooplankton based on the lack of extended time series, and on the fact that public perception is potentially driven by the media.

Studies on public perception regarding jellyfish have recently been carried out in Germany (Baumann, 2009; Baumann & Schernewski, 2012), in Malta (Ciantar, 2012), in France (Bonnet, 2013) and in California (Kaneshiri-Pinheiro, 2013), and were based on data of jellyfish abundances and results of surveys. The evolution of the number of jellyfish articles in the general media was analyzed by Condon *et al* (2012), in which the number of Google News articles was compared with the number of scientific papers in Web of Science in the period 1941 - 2010. In Germany, Baumann (2009) reported on a similar analysis from four newspapers over the last 30 years. Both authors found an increase in the media reports on jellyfish. The influence of the general media on public perception concerning jellyfish, was however not addressed in any of these studies. However, public perception is a key driver in policy decisions, including coastal zone governance and research funding. Consequently, it is useful to investigate the variability within public perception and the relationship between media and public perception in the light of policy. This was investigated within a case study at the Belgian coast regarding the perception on jellyfish and the consequences of jellyfish blooms. The study was triggered by the occurrence of the non-indigenous ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in Belgian waters (Van Ginderdeuren *et al*, 2012), and the subsequent threats to commercial activities such as fisheries and tourism.

The current study was designed to answer the following research questions:

- 1/ What is the perception of people from the tourism and fisheries industries on jellyfish and on the socio-economic threats associated with jellyfish blooms?
- 2/ What are the main messages spread by the general media about jellyfish and do these messages agree with the public knowledge and perception?

The answers to these questions were discussed in the framework of integrated coastal zone management.

Material and Methods

Study area

The study was carried out at the Belgian coast. The Belgian part of the North Sea (BPNS) is situated in the southern bight of the North Sea and is characterized by an intense exploitation of its natural resources (e.g. fisheries, sand extraction, renewable energy) and a high level of disturbance (e.g. dredging, beam trawl activity, shipping, tourism) (Maes *et al*, 2005). As such, it can be categorized as a region with high human impact, where jellyfish could proliferate and cause problems (Purcell, 2012). Jellyfish blooms of *Chrysaora hysoscella*, *Aurelia aurita* or *Cyanea lamarckii* have been reported repeatedly in the general media, but the recent scientific interest in jellyfish was triggered by the observation of the non-indigenous and potentially invasive ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in Belgian waters (Van Ginderdeuren *et al*, 2012). The current analysis was carried out as part of the international project MEMO, in which socio-economic consequences of *M. leidyi* presence and abundance were investigated.

Media search

Using the digital press archive Mediargus (www.mediargus.be), all Flemish newspapers issued between January 1, 2000 and September 21, 2012 were searched for articles featuring jellyfish. All results were entered in an Access database listing title, date, source, species (if specified), region (if specified), category (health, science, consequences of blooms, and drama) and key words (words that convey the content of the article, selected by the author of this study). Every article was scanned for mentions of causes and threats of, and solutions for jellyfish blooms. For the analysis, only articles in which jellyfish were the key news item were retained. Mentions of jellyfish in travel reports, in satiric columns (in which 'jellyfish' is mostly used as a reproach), advertising and sports items were not used.

Questionnaire survey

For the survey, three groups were targeted, i.e. the tourism industry, power plants with cooling water intakes and the fisheries industry. For each group, a questionnaire was developed. Since only few people know the differences between species, the survey was generalized to "jellyfish", i.e. Scyphozoa, Hydrozoa and Ctenophora. The questionnaire for the tourism industry was adapted from the one developed within the GELAMED project (Bonnet, 2013), while the power plant and fishermen surveys were developed within the MEMO project (Schaafsma *et al*, 2013). In the tourism industry questionnaire, the questions are all multiple-choice and closed. They can be subdivided in (1) personal information (gender, age, relation to the coast), (2) personal perception on jellyfish (experiences, emotions, observations) and (3) a personal opinion on the importance of jellyfish increases and their consequences, on their causes and on policy measures. The questionnaire features a general part for all participants and specific parts only filled out by tourists and recreants, professionals from the tourism industry or local officials. These specific parts consider specifications on tourist activities (timing, type) and impact of jellyfish abundance on these activities, specifications on professional activities and perceived threats for these activities, and perceived threats and possible policy measures, respectively. The fisheries and power plant surveys were less personal, and contained questions on observations of jellyfish, reactions of fishermen and industrials, and financial

losses. Stories, personal experiences and remarks from respondents were listed and used in the interpretation of the results. The questionnaire survey was done in summer 2012. Questionnaires were distributed both physically (field survey at the beach and dike of Oostende) and digitally (e-mail survey). At the time of the field survey, jellyfish (*C. hysoscella*) were present in the water and on the beach. Their abundance was moderate, i.e. tourists and recreants never saw more than five individuals in the water or on the beach on the day of the survey.

Results

Jellypress

In total, 140 articles were used in the analysis. Since 2000, the total number of articles has steadily increased towards a peak in 2010 (fig 1). About a quarter of the articles dealt with local jellyfish news on the Belgian part of the North Sea (BPNS). Their number remained low with a moderate peak in 2005 and increasing numbers since 2007.

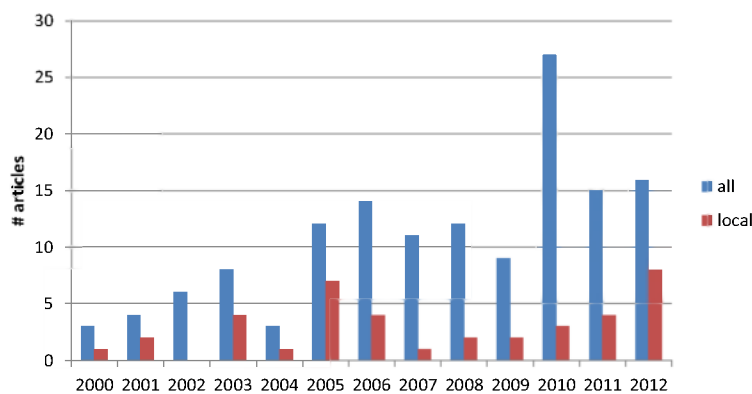


Figure 1. Evolution of the number of articles featuring jellyfish in the Flemish general media since 2000 (all = general news; local = local news related to the Belgian Part of the North Sea)

In about half of the articles, the jellyfish species was specified. The representation of species differed substantially over the years (fig. 2). The North Sea jellyfish species were mentioned most and included *Aurelia aurita*, *Chrysaora hysoscella*, *Cyanea lamarckii*, *Cyanea capillata* and *Rhizostoma octopus*. Articles on *Mnemiopsis leidyi* first appeared in 2000, reporting on its deleterious effects in the Caspian Sea. In 2010, the presence of this species in the North Sea was first reported in the press and kept getting press attention in 2011-2012. Reports on other species mostly originated from the Atlantic (UK and USA), the Mediterranean (especially Spain, which is a popular holiday destination), and from the Pacific (especially Australia and Japan)(fig. 3).

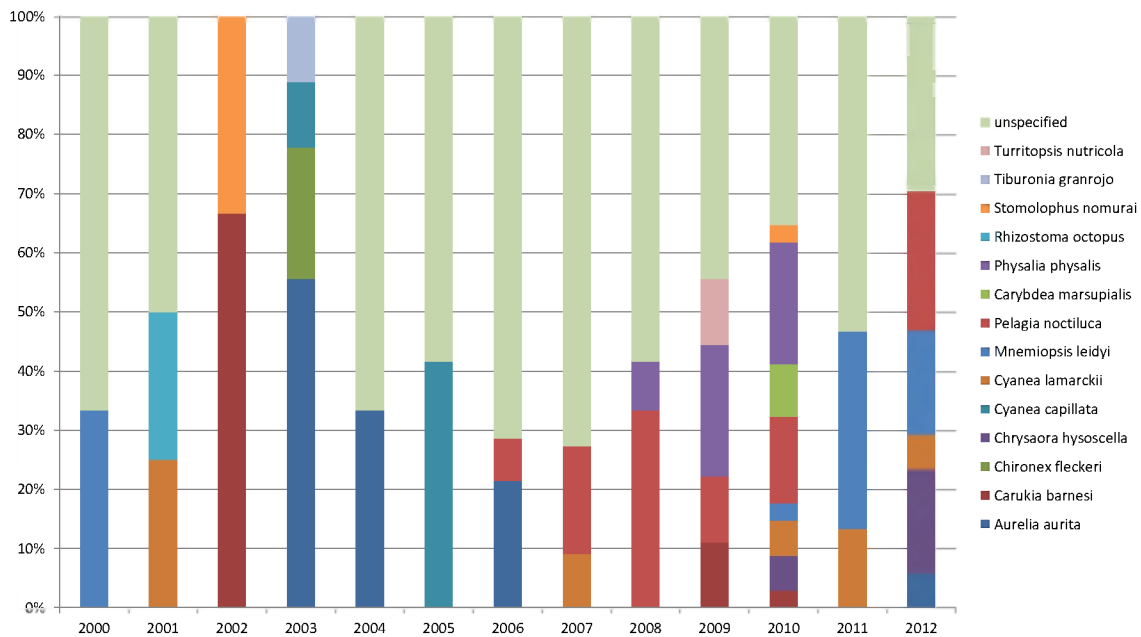


Figure 2. Evolution of featured jellyfish species in the Flemish general media since 2000

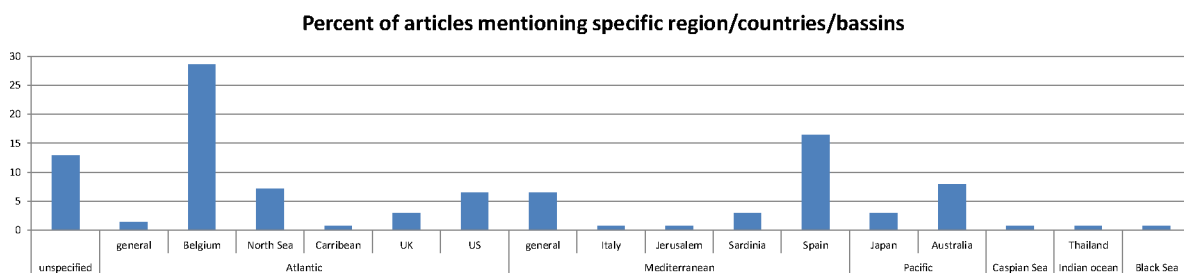


Figure 3. Geographic origins of jellyfish news appearing in Flemish general media

Most articles report on the occurrence and consequences of jellyfish blooms (71% of all articles, 87% of the articles concerning the BPNS). Scientific findings (e.g. “Scientists make jellyfish from a rat”) account for 14%, and health related topics (e.g. cures for stings) for 4% of all articles (10% and 3% of the BPNS articles, respectively). Reports on dramatic encounters with jellyfish account for 12% of all articles, while not a single drama article was published about the BPNS. The headlines of these articles are usually quite spectacular (e.g. “Jellyfish kills woman in Sardinia”), and are predominantly about encounters with *Carukia barnesi* and *Chironex fleckeri* in Australia, or with *Physalia physalis* in southern Europe.

The top 30 of key words reflects the general messages of the press releases. They mostly refer to (1) the causes and economic consequences of jellyfish blooms, and (2) the personal risks involved with (poisonous) jellyfish encounters. When only considering articles featuring *M. leidyi*, the key words are all about the ecological and economic threats posed by this non-indigenous species.

Table 1. Top 30 of key words, subdivided in words referring to jellyfish blooms and personal risks. Bold red words represent the top 2, bold black words represent the top 10.

jellyfish blooms	personal risks
overfishing	washed ashore
infestation	tourist
warmth	swim
global warming	beach
wind	poison
fisheries	children
food	dead
pollution	innocent
temperature	lethal
catch	sea water
climate change	summer
nets	small
plankton	sting
study	pain
	tentacles
	allergic

In 47% of the articles, specific causes of jellyfish blooms were mentioned, the most important ones being natural causes such as weather, currents or population dynamics, the lack of natural predators due to overfishing, and global warming. Specific threats and impacts were mentioned by 41% of the articles. Impacts on fisheries and aquaculture, and consequences for tourism were by far the most important (fig. 4b). Solutions were mentioned in only 14% of the articles, of which the removal of jellyfish (in some cases for consumption), the installation of beach fences and the (re)introduction of predators such as turtles were the most common (fig. 4c). The relative importance of causes, threats and solutions were however not mentioned in any of the articles.

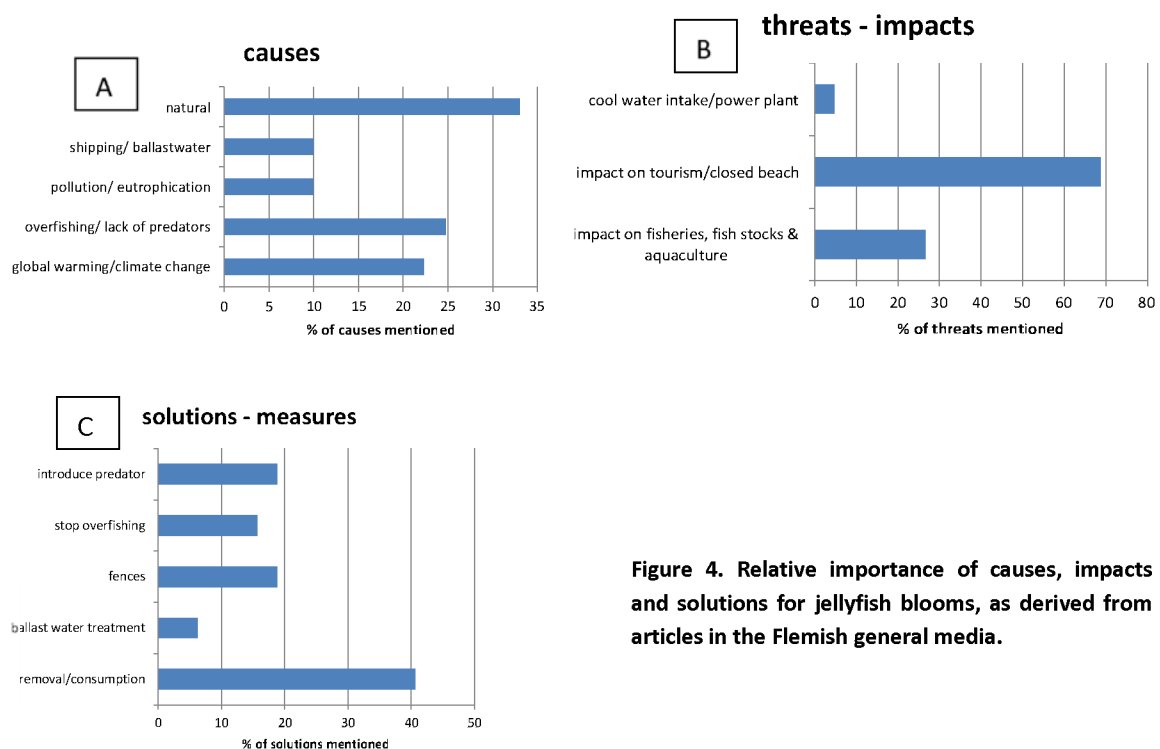


Figure 4. Relative importance of causes, impacts and solutions for jellyfish blooms, as derived from articles in the Flemish general media.


Jellyperception

In total, 69 questionnaires were completed for the tourism industry. Only three fishermen responded, so these results will be presented as anecdotal information. There were no responses of representatives from power plants with cooling water intakes (table 2).

The gender and age distribution among participants of the tourism industry survey was balanced with 53% men and 47% women, and with 13% 18 to 29 year olds, 24 % 30 to 39 year olds, 25% 40 to 49 year olds, 19% 50 to 59 years olds and 19% over 60. Most respondents (65%) visited the Belgian coast year round for recreational purposes, and twenty percent of the respondents only visited the coast during the summer months. Commercial activities carried out by respondents, such as the exploitation of a surf club or a bar, continued year round. Recreational activities carried out by the respondents included running and walking (64% of respondents), swimming (32%), diving (41%), sunbathing (18%), sailing, surfing, shopping, eating, fishing, sleeping etc. Since the responses by divers (32) were abundant compared to the other responses from the tourism industry (37), these groups were treated separately in the analyses.

Table 2. Number of responses and used medium per survey group

Group	# responses	Medium
tourists - recreants	25	field survey
divers	32	e-mail
tourism professionals	5	field survey
local officials	7	e-mail
fishermen	3	e-mail
power plants representatives	0	e-mail



When asking respondents about 5 words they associate with jellyfish, the results are quite different for divers and other recreationists (fig. 5): divers focus on anatomic characteristics (including beauty), distinguish between species and mention the need for caution, while other recreationists do not distinguish between species and are almost completely focused on negative aspects such as stings, the smell, the feeling when you step on a jellyfish, etc. Key words related to economic and ecological consequences of blooms were virtually absent from the list.

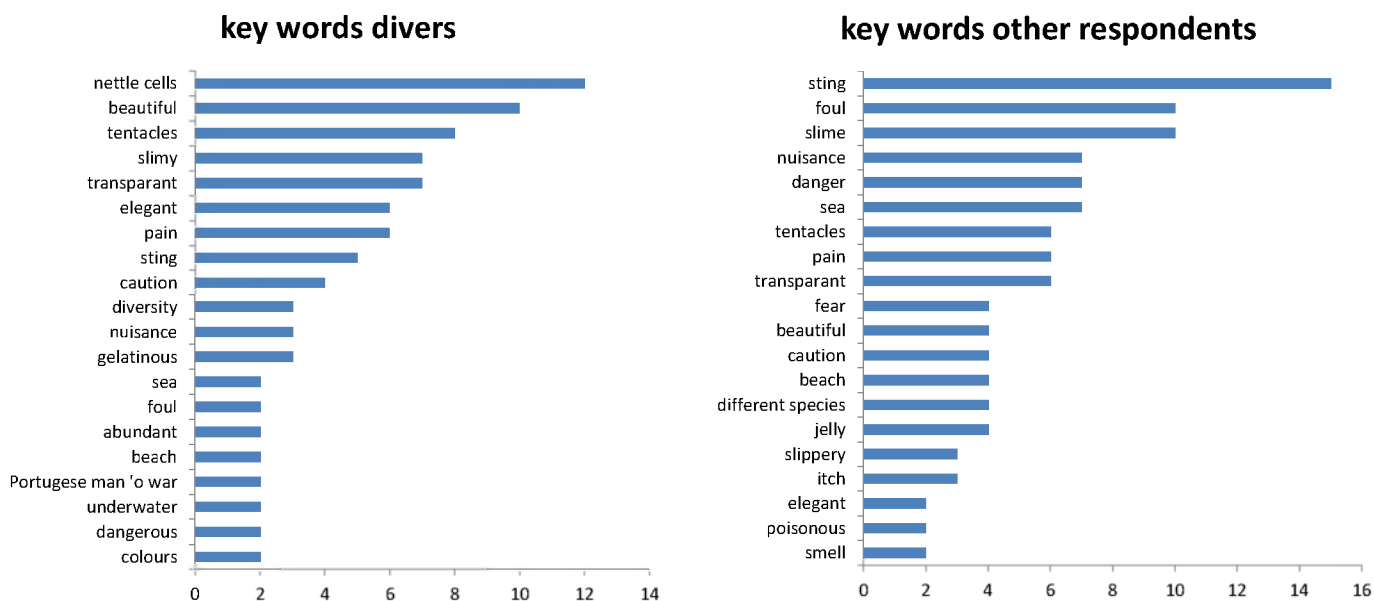


Figure 5. Key words associated with jellyfish, as derived from surveys by divers (left) and from other respondents from the tourism industry (right)

All divers and 86% of the other respondents had seen jellyfish during the last five years, but the latter admitted they had paid little attention to jellyfish presence. Seventeen percent of the responding divers had the impression that the number of jellyfish had increased, while this was only 5% for the other respondents from the tourism industry. One beach tourist remarked that he might have the wrong impression since Flemish beaches are cleaned very often. When persons who perceived an increase were asked whether the number had increased with factor 2, 5, 10 or 100, most admitted they had no idea or nuanced the question based on interspecific or seasonal differences. An observed increase of *M. leidy*, for example, was specifically mentioned by two divers.

Respondents were asked a number of questions to establish their frame of mind during a (hypothetical) encounter with a number of jellyfish. Most people said they stay calm and certain, some get nervous and tense or downright scared but caution is the dominant emotion (fig. 6). During several interviews, it was stated that no risks are taken when children are involved, especially since most of the tourists cannot tell the difference between stinging and harmless species. That is not the case with divers, who usually have a good knowledge of species and are more at ease during a jellyfish encounter.

Global change and overfishing were indicated most often as causes of the ocean jellification process (35 and 29% of the respondents, respectively)(fig. 7). Ballast water transport and life cycle characteristics of jellyfish were each mentioned by 15% of the respondents. During the field survey, most people expressed the understanding that all processes are linked and that multiple interacting factors are at the base of local and/or global jellyfish increases. Sixty-five percent of all respondents felt that they do not know enough about the recent developments in jellyfish and would like to receive more information about the matter (fig. 7).

jellyfish and state of mind

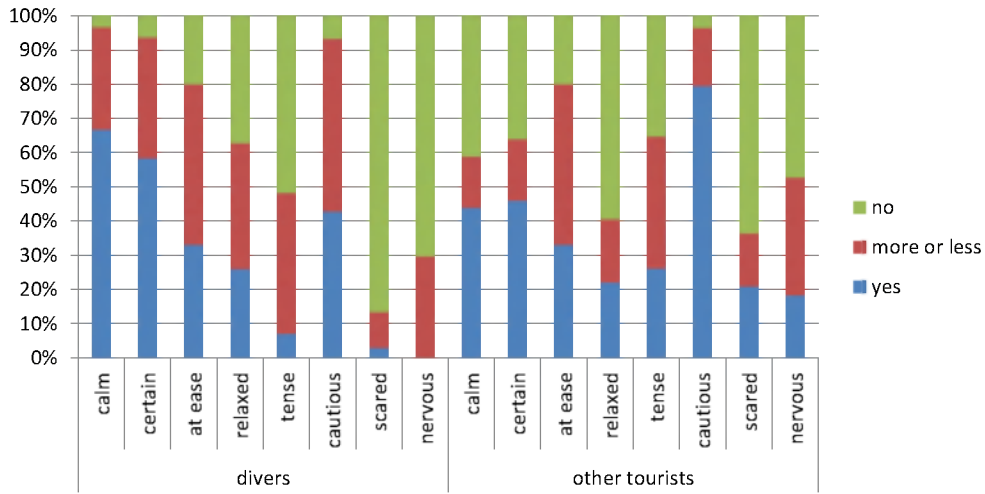


Figure 6. Variations in the frame of mind of divers and other people from the tourism industry during a (hypothetical) jellyfish encounter

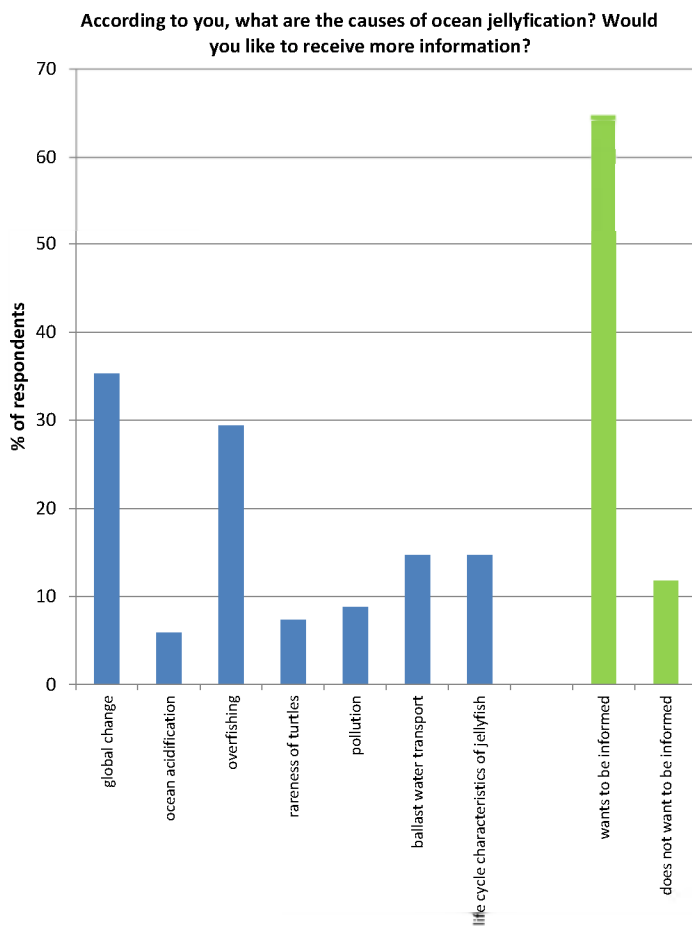


Figure 7. Perceived causes of jellification (blue) and the desire to receive more information on the matter (green) by respondents from the tourism industry (including divers)

As for personal involvement, most people felt that local and/or global jellyfish increases do concern them but they also mentioned that there is little they can personally do about it (fig. 8). However, potential increases of jellyfish are considered as a major issue. One respondent made the comparison with toxic algal blooms. Most respondents indicated that the recent developments are the result of a global process and that the problem should be dealt with as such.



Figure 8. Color chart representing personal involvement of respondents based on three statements, in a scale of 1 to 5 (light green to dark green)

A multiple choice question was used to find out what industry the public perceives to become most affected by an increased prevalence of jellyfish. Most respondents (58%) checked fishermen and aquaculture farmers, 34% checked tourists and recreants, 18% checked the tourism industry (restaurants, camp site owners, etc.), and 9% checked local inhabitants. None of the respondents checked the local governments.

perceived sectors affected

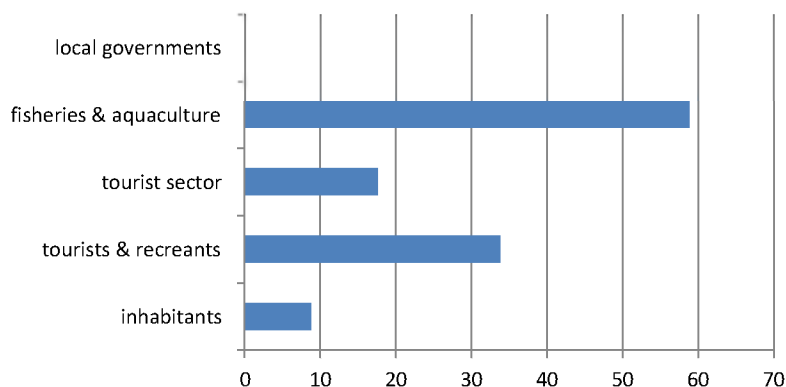


Figure 9. Sectors most affected by an increased prevalence of jellyfish, as derived from survey results (tourism industry)

Two respondents remarked that tourists will only limitedly be affected because they will simply go elsewhere. This was not confirmed by the survey results: only 27% of the tourists and recreants (including divers) said they would choose another destination if jellyfish should be abundant (> 10 jellyfish visible on the beach or in the water). Seventeen percent stated that they would, however, change their activity (e.g. give up swimming). If the jellyfish would appear to be harmless and people would be informed about it, then half of this seventeen percent would change their mind. For others, only seeing jellyfish is enough to change their activity. The risk of jellyfish stings is the most important factor for tourists and recreants, including divers, to make this decision.

Most respondents think that increasing jellyfish densities will result in a substantial increase of stings. The risk of a beach closure by local governments and life guards is estimated to be lower, although local officials indicated beach closures as probable results of jellyfish blooms. Respondents carrying out commercial activities at the coast are most concerned about an increase in jellyfish stings and a decrease in commercially important fish, factors that might negatively impact the returns from

tourism and fisheries and the reputation of the coastal region. Answers of local officials agree with these concerns and add the possibility of increasing prevention costs to the list of concerns. All costs resulting from jellyfish blooms (jellyfish fences, clean-ups, damage, etc.) should be paid for by society through taxes, according to 89% of the respondents. A minority thinks that the tourism industry or the fisheries industry should carry the costs (6 and 13%, respectively).

Most respondents (52%) feel that a remedy for jellyfish increases should aim at long-term results and should deal with the underlying causes, such as overfishing and pollution (fig. 10). Still, 29% of the respondents thinks it would be a good idea to start fishing for jellyfish and process them in food, medicine and cosmetics. Only 1% sees a solution in fenced swim zones. As for the initialization of preventive and mitigating measures, initiatives should be taken on a national and global level according to local officials.

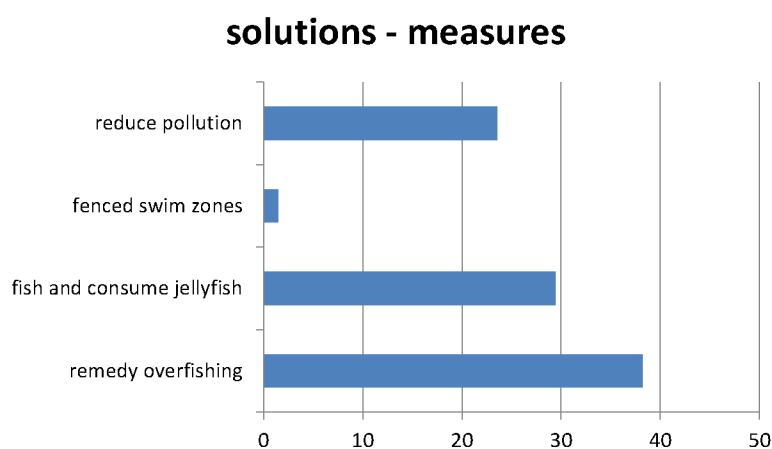


Figure 10. Relative importance of possible solutions, as derived from the tourism industry survey results

Responses by fishermen were very limited, but we believe the anecdotal information is still valuable given the perceived threats to the fisheries industry. One of the fishermen claimed that jellyfish are of no concern for him since the net he uses features large meshes in the top panel, through which jellyfish can easily escape. Another fisherman reported a *Cyanea* bloom in the UK, more precisely in the Liverpool Bay in May 1988, that resulted in a lot of jellyfish bycatch and a relocation to other fishing grounds, which in turn resulted in an additional fuel cost. A coastal fishermen reported *Rhizostoma* bycatch in September 2012 of an order of magnitude that inhibited fishing. None of these fishermen were aware of ever having seen or caught the ctenophore *M. leidyi*.

Discussion

Jellyperception in the tourism industry: comparison with other studies

The results of this study on public perception are based on a limited and geographically localized questionnaire survey. Although the number of respondents is small compared to the surveys carried out in Germany (Baumann & Schernewski, 2012), California (Kaneshiro–Pinheiro, 2013) and France (Bonnet, 2013), the main results are quite similar. In accordance to the GELAMED survey (France) for example, the image of jellyfish is rather negative and especially beach tourists have little sympathy

for the creatures. In the present study, it was clear that the perception of recreational divers is quite different and more positive in general. This indicates a substantial variation in perception within the group of recreants. Although recreants such as yachtsmen, recreational anglers, surfers and divers are vastly outnumbered by beach tourists *sensu strictu*, we think it is worthwhile to include them in surveys as this one. Additionally, regional differences (coastal cities and regions) and social differences (professional status) such as the ones observed in France (Bonnet, 2013) should be investigated in more detail.

Another result that agrees with previous surveys is the request for information about jellyfish species, their ecology and the problems they can cause. Most tourists cannot tell the difference between jellyfish species (except for divers) or between stinging and harmless types, and are thus cautious with all jellyfish. A number of tourists would give up 'relocation' plans in case of high jellyfish abundances if they would be informed that the jellyfish were harmless. Additionally, the majority of respondents feel that they know too little about recent jellyfish developments to answer questions on causes, threats and solutions, and would like to receive more information on the matter. Since Baumann and Schernewski (2012) proved that providing information is effective to increase the beach users' acceptance of jellyfish, beach management measures coping with jellyfish increases should therefore include different communication tools for a broad public and for beach users such as warning flags, leaflets, information boards and forecasts.

Fisheries: interpretation of anecdotes

A recent study in Slovenia by Nastav *et al* (2013) showed that high jellyfish abundances can result in reduced fish catches, in deterioration of the fish quality, and in increased costs due to increased fuel use, thereby reducing the income of fishermen. The low response rate of the survey distributed among Belgian fishermen could indicate that jellyfish are not (yet) considered a major problem in Belgian fisheries. Indeed, one of the fishermen states that the mesh size of beam trawl nets allows jellyfish to escape. On the other hand, increased fuel costs following relocation to jellyfish-free fishing grounds and clogging of nets were reported. Additionally, Maes *et al* (2013) report on statements of Belgian fishermen about reduced catch quality during spring blooms, partly due to increased bycatch of sea gooseberries (*Pleurobrachia pileus*) and other jellyfish species. Especially the clogging by barrel jellyfish (*Rhizostoma octopus*) in the nearshore area (fig. 11) is important in the light of integrated coastal zone management, since these observations are directly linked to the quality of the swimming water and can be used as indications or warnings for beach infestations.



Figure 11. Catch on board of a fishing vessel, featuring large barrel jellyfish (sept. 2012, copyright Philippe Godfroid)

Jellypress versus jellyperception

The second aim of this study was to identify the influence of the press on public jellyfish perception. The study results seem to indicate that perception is only partly driven by the press if it comes to jellyfish. Personal experience seems to be at least equally important as driver. Gershwin (2013) wrote that “To most people, jellyfish problems are about stings. The public health aspects of jellyfish blooms can be personally stressful and can greatly impact tourism.” This is confirmed by the results of our survey, and especially by the analysis concerning the frame of mind during a jellyfish encounter, and the key words given by tourists. The latter were almost completely focused on negative aspects such as stings and the smell, while key words related to economic and ecological consequences of blooms were virtually absent from the list. On the other hand, consequences of blooms were the main topic in 71% of the articles in the press. Articles describing dramatic encounters with jellyfish made up 12% of all jellyfish related publications in the general media, but none of them described dramatic encounters along the Belgian coast. Condon *et al* (2012) already stated that the general media probably raises the general apprehension toward jellyfish by publishing these dramatic and newsworthy stories. On the other hand, the survey results of Baumann and Schernewski (2012) in Germany showed that the public was well-aware of the fact that there were no life-threatening jellyfish in the area. This is probably also the case for tourists at the Belgian coast.

Another difference between press and public is the perception of an increase in the number of jellyfish (table 3). Most articles in the Flemish, but also in the French general media (Bonnet, 2013) indicate a regional and/or global jellyfish increase and the “rise of slime” is presented as a fact. In contrast, the survey results showed that only 10% of the respondents perceived an increase in jellyfish, thereby relying on their personal observations or admitting to their lack of attention to trends in jellyfish numbers. This is similar to the results in Bonnet (2013), in which the majority of respondents did not perceive an increase.

Another emerging issue in the press vs. perception comparison is related to the identification of jellyfish species. While 50% of the media articles specifies one or more jellyfish species, differences between species are unknown to most respondents, especially to beach tourists (table 3). Consequently, species-specific information provided by the media is not assimilated in the general knowledge about jellyfish. Other information, such as causes, threats, consequences of and solutions

for jellyfish problems is similar in the Flemish media and in the survey results. For this type of information, the media does seem to have an influence on the public knowledge. This seems logic, since this information can hardly be derived from personal experience, while the general media is used as the main source of information by the majority of the public.

Table 3. Summary of the comparison between press information and public perception concerning jellyfish and their blooms

	jellypress	jellyperception
species	species specific in about 50% of articles	general, except for results of divers
perception on jellyfication	increase	only 10% of respondents perceive increase
key words top 10	washed ashore, overfishing, poison, beach, wind, global warming, warmth, swim, infestation, tourist	sting, foul, slime, nuisance, danger, sea, tentacles, pain, transparent, fear
most important causes	Natural causes + global change & overfishing	global change & overfishing
most important threats	fisheries & tourism	fisheries & tourism
best solutions	jellyfish removal and consumption	stop overfishing and pollution, jellyfish fishing

Relevance to integrated coastal zone management and research

The cumulative impact of multiple human activities causing more-frequent jellyfish blooms is likely to require a multifaceted integrated management response (Richardson *et al*, 2009), which should be based on quantitative data on the public perspective of jellyfish and how jellyfish influence society (Kaneshiro-Pinheiro, 2013). In Europe, an integrated framework exists through the process of Integrated Coastal Zone Management (ICZM). Its implementation is based on eight principles (2002/413/EC), of which especially the principle about “the involvement of all parties concerned” is important in the context of jellyfish and jellyperception. In this study, we found that there is a large variation among surveyed groups in perception concerning jellyfish presence, and in the reactions and emotions they evoke. Consequently, it is important to extend perception surveys to all groups directly and indirectly affected by jellyfish. By doing so, opportunities may emerge for cooperation between scientists, policymakers and public parties. Boero (2013), for example, described citizen science as an alternative method to evaluate the presence and abundance of gelatinous zooplankton, with good results in the Mediterranean (e.g. www.jellywatch.org, and Spot the jellyfish at www.ioikids.net).

Since the current study indicates that the public relies on personal observations and experiences with jellyfish, these observations can be used as a monitoring tool or alert system for jellyfish along the Belgian coast as well (e.g. through a smart phone app for swimmers; Gershwin, 2013). For retrospective analyses, however, public memory has proven not to be very useful, since people’s memories are highly influenced by their present perception. More specifically, Baumann *et al* (2012) found that the answer to the question of increase during the last five years was influenced by the amount of jellyfish in the water at the time of the interview. Of course, science based on citizen perception and knowledge is not an option if participants are unfamiliar with jellyfish ecology or differences between species. This is yet another reason why one of the first management actions concerning jellyfish increases should be the provision of species-specific information, for example by distributing leaflets and putting up warning boards on the beach. This would likely result in a higher acceptance of jellyfish (Baumann & Schernewski, 2012), a better communication between scientists and the public (Bonnet *et al*, 2013) and in a better quality of data in citizen science programs (Boero, 2013).

Communication about jellyfish is a coping strategy and can be organized on a local or regional level. Of course, such communication measures do not resolve the jellification issue. Since there is a significant relationship between jellyfish blooms, human activities and environmental perturbations (Brotz, 2011; Purcell, 2012), and since the Belgian part of the North Sea is increasingly and intensively used for many human activities, it is likely that jellyfish blooms of local and non-indigenous species will occur even more often in the future. Consequently, drafting a management plan featuring mitigating strategies is a necessary next step, which, given the transboundary nature of the problem, should be tackled on an international level and should address all underlying causes, as was indicated by the survey results.

Mnemiopsis leidyi?

Although this study was triggered by the presence of *Mnemiopsis leidyi* in Belgian waters, the jellyfish perception survey was generalized to “jellyfish” for practical reasons. Still, specific results on *M. leidyi* are worth discussing as this comb jelly species can pose a serious threat to the pelagic ecosystem and the anthropogenic activities in the Belgian part of the North Sea (Van Ginderdeuren *et al*, 2012). *M. leidyi* often appeared in general media articles in Flanders in the past few years, but is still unknown by the public because people are unaware of any direct contact. The species does not sting, it is inconspicuous when washed ashore or caught in a net, and the chance of catching it in a fishing net is small due to its size and fragility. Hence, this species is not likely to have a direct impact on beach tourism or fisheries at sea, even when numbers would increase. Of course, indirect effects on fisheries as a result of competition and predation (Hamer *et al*, 2010), are still possible. Additionally, unlike most beach tourists, divers do recognize *M. leidyi* and they perceived an increase over the last 5 years. Hence, the monitoring of the presence and abundance of this species, and of other jellyfish (fig. 12), can be aided by gathering diver observations in a citizen science initiative (e.g. the Stichting Anemoon initiative at www.anemoon.org).



Figure 12. Diver with *Chrysaora hysoscella* (copyright Peter H. van Bragt)

References

- Baumann, S. (2009) Quallen an Deutschen Ostseeküsten – Auftreten, Wahrnehmung, Konsequenzen. IKZM-Oder Berichte 59. Universität Rostock ISSN 1614-6968
- Baumann, S.; Schernewski, G. (2012) Occurrence and public perception of jellyfish along the German Baltic Coastline. *Journal of Coastal Conservation*, 16 (4): 555–566
- Boero, F. (2013) Review of jellyfish blooms in the Mediterranean and Black Sea. Studies and reviews N° 92. General Fisheries Commission for the Mediterranean. FAO. ISSN 1020-9549
- Bonnet, D. (2013) GELAMED – Etude du Plankton Gelatineux sur la facade Mediteranéenne. Programme Liteau, Programme 189. Rapport du synthèse. 106 pp + annexes
- Brodeur, R.D.; Mills, C.E.; Overland, J.E.; Walters, G.E.; Schumacher, J.D. (1999) Evidence for a substantial increase in gelatinous zooplankton in the Bering Sea, with possible links to climate change. *Fisheries Oceanography* 8 (4): 296-306
- Brotz, L.; Cheung, W.W.L.; Kleisner, K.; Pakhomov, E.; Pauly, D. (2012) Increasing jellyfish populations: trends in large marine ecosystems. *Hydrobiologia*, 690 (1): 3-20
- Ciantar, M. (2012) Investigating the socio-economic impact of jellyfish outbreaks in small island states. MA dissertation, University of Malta, 156pp.
- Condon, R.H.; Graham, W.M.; Duarte, C.M.; Pitt, K.A.; Lucas, C.H.; Haddock, S.H.D.; Sutherland, K.R.; Robinson, K.L.; Dawson, M.N.; Decker, M.; Mills, C.E.; Purcell, J.E.; Malej, A.; Mianzan, H.; Uye, S.; Gelcich, S.; Madin, L.P. (2012) Questioning the Rise of Gelatinous Zooplankton in the World's Oceans. *BioScience*, 62 (2): 160-169
- Gershwin, L.A. (2013) *Stung! On jellyfish blooms and the future of the ocean*. University of Chicago Press. 456 pp. ISBN 978-0-226-02010-5
- Hamer, H.; Malzahn, A.; Boersma, M. (2010) The invasive ctenophore *Mnemiopsis leidyi*: a threat to fish recruitment in the North Sea? *Journal of Plankton Research*, 33 (1): 137-144
- Kaneshiro-Pineiro M.Y. (2013) Jellyfish-human interactions in North Carolina. PhD dissertation. East Carolina University. 196 pp.
- Licandro, P.; Conway, D.V.P.; Daly Yahia, M.N. ; Fernandez de Puellas, M.L. ; Gasparini, S. ; Hecq, J.H.; Tranter, P.; Kirby, R.R. (2010) A blooming jellyfish in the northeast Atlantic and Mediterranean *Biology letters*, 6: 688-691
- Maes, F.; Schrijvers, J.; Vanhulle, A. (Ed.) (2005). Een zee van ruimte: naar een ruimtelijk structuurplan voor het duurzaam beheer van de Noordzee (GAUFRE). Belgian Science Policy: Brussel. 204 pp.
- Nastav, B.; Malej, M.; Malej, A. Jr; Malej, A. (2013) Is it possible to determine the economic impact of jellyfish outbreaks on fisheries? A case study – Slovenia. *Mediterranean Marine Science*, 14(1): 214-223
- Purcell, J.E.; Uye S.; Lo, W.T. (2007) Anthropogenic causes of jellyfish blooms and direct consequences for humans. *Marine Ecology Progress Series*, 350: 153–174
- Purcell, J.E. (2012) Jellyfish and ctenophore blooms coincide with human proliferations and environmental perturbations. *Annual Review of Marine Science*, 4: 209–235

Richardson, A.; Bakun, A.; Hays, G.; Gibbons, M. (2009) The jellyfish joyride: causes, consequences and management responses to a more gelatinous future. *Trends in Ecology & Evolution*, 24 (6): 312-322

Schaafsma, M.; Luisetti, T.; Turner, R.K. (2013). Potential economic impacts of jellyfish invasions along the English coast, with a special focus on *Mnemiopsis leidyi*. Project MEMO, CEFAS report, 47pp.

Van Ginderdeuren, K.; Hostens, K.; Hoffman, S.; Vansteenbrugge, L.; Soenen, K.; De Blauwe, H.; Robbens, J.; Vincx, M. (2012) Distribution of the invasive ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in the Belgian part of the North Sea. *Aquatic Invasions*, 7 (2): 163-169.

Annexes

1/ tourism industry survey

2/ fishermen survey

3/ power plant survey

4/ list of jellyfish articles in the Flemish general media



Interviewer:

Plaats:

Datum:

Duur:

KWALLEN: een socio-economische studie

Het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek is coördinator van het internationale project MEMO dat de verspreiding van kwalen en kwalachtigen bestudeert aan de Belgische, Franse en Engelse kusten. Om een inschatting te kunnen maken van de gevolgen van stijgende aantallen kwalen voor economische en sociale activiteiten, vragen wij u om een aantal vragen te beantwoorden. Uw gegevens en antwoorden worden vertrouwelijk behandeld en blijven geheel anoniem. Alvast bedankt voor de medewerking.

1/ Vooreerst vragen wij enkele persoonsgebonden gegevens nodig om uw antwoorden te verwerken.

Geslacht

- Man
- Vrouw

Leeftijd

- 18 tot 29
- 30 tot 39
- 40 tot 49
- 50 tot 56
- 60+

Uw relatie met de kust:

- beleid - bestuur
- commercieel
- Recreant/toerist

Uw beroep (optioneel):.....

VRAGEN VOOR ALLE DEELNEMERS

2/ Kan u vijf woorden opgeven die in u opkomen bij het horen van het begrip “kwal”.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

3/ Heeft u de laatste vijf jaar kwallen gezien in zee of op het strand?

- Ja
- Nee
- Ik let daar niet op

4/ Heeft u de indruk dat er meer kwallen zijn dan vroeger?

- Ja
- Nee
- Ik let daar niet op

Indien positief, hoe groot schat u die stijging in? Omcirkel.

Verdubbeling x5 x10 x100 x geen idee

5/ Hieronder krijgt u een aantal stellingen. Antwoord met “Ja, een beetje, nee”:

Wanneer ik een grote hoeveelheid kwallen (zou) zie(n), voel ik mij....

	ja	Een beetje	Nee
Kalm			
Zelfzeker			
Gespannen			
Op mijn gemak			
Op mijn hoede			
Angstig			
Nerveus			

Ontspannen			
-------------------	--	--	--

6/ Bent u op de hoogte van de oorzaken van de stijging van het aantal kwallen? (kruis aan)

JA

- De opwarming van de aarde/ klimaatsverandering.
- De verzuring van de oceanen
- De overbevissing van de natuurlijke vijanden van kwallen
- De zeldzaamheid van zeeschildpadden
- Vervuiling
- Transport van kwallen via ballastwater van schepen
- De natuurlijke weerbaarheid van kwallen (snelle voortplanting, opportunisme in voeding)

NEE

- wenst u beter geïnformeerd te worden? Omcirkel

JA

NEE

7/ Wanneer u nadenkt over de kwallenproblematiek, dan vind u dat (omcirkel het best passende cijfer)

U er niks mee te maken heeft	1	2	3	4	5	alles van u afhangt
Het alleen u aanbelangt	1	2	3	4	5	het een wereldprobleem is
Het een klein probleem	1	2	3	4	5	het van groot belang is

8/ Wie zal volgens u het meest geraakt worden door een stijging van het aantal kwallen (slechts 1 antwoord mogelijk)? Omcirkel.

1. De toeristische sector (campinguitbaters, restauranthouders, ...)
2. Inwoners van kustgemeenten
3. Lokale overheden
4. De visserij- en aquacultuursector
5. Toeristen en recreanten

9/ Welke mogelijke oplossing van het kwallenprobleem lijkt u de meest doeltreffende?:

- Kwallen opvissen en verwerken (medicijnen, cosmetica, voeding,..)
- De overbevissing van bepaalde vissoorten aanpakken
- Zwemzones afbakenen met kwallennetten
- De toevoer van voedingsstoffen naar zee, waar kwallen van profiteren, verminderen door waterzuivering

10/ Wie moet maatregelen tegen kwallenbloeien financieren:

- De overheid
- De visserijsector
- De toeristische sector
- De maatschappij (via belastingen)

GEDEELTE TOERISTEN EN RECREANTEN

11/ In welke periode is vakantie en recreatie aan zee voor u het belangrijkste?

- Gelijk het hele jaar door
- Januari tot maart
- April tot juni
- Juli tot september
- Oktober tot december

12/ Welke activiteiten voert u vooral uit aan zee en op het strand?

- Wandelen – lopen
- Zwemmen
- Varen – surfen
- Vissen
- Zonnen
- Andere:

13/ Zou u uw activiteit aan het strand of op zee verderzetten indien er grote hoeveelheden kwallen zouden zijn (meer dan 10 kwallen zichtbaar)?

- Ja
- Misschien
- Nee

BIJ NEE: 14/ Zou u uw activiteiten verderzetten indien u zou weten dat het om ongevaarlijke kwallen gaat?

- Ja
- Misschien
- Nee

15/ Zou de aanwezigheid van grote hoeveelheden kwallen een reden kunnen zijn om uw vakantiebestemming of vrijetijdsbesteding te wijzigen?

- Ja
- Misschien
- Nee

16/ Als er een stijging van het aantal kwallen zou zijn, hoe groot zouden onderstaande gevolgen volgens u zijn? Omcirkel voor elk criterium het getal dat het best uw inschatting weergeeft.

Kwallenbeten bij baders en zwemmers

Verwaarloosbaar 1 2 3 4 5 belangrijk

De sluiting van stranden en zwemwater voor toeristen

Verwaarloosbaar 1 2 3 4 5 belangrijk

GEDEELTE PROFESSIONELEN (COMMERCIEEL)

17/ In welke periode is uw professionele activiteit aan zee voor u het belangrijkste?

- Gelijk het hele jaar door
- Januari tot maart
- April tot juni
- Juli tot september
- Oktober tot december

18/ Als er een stijging van het aantal kwallen zou zijn, hoe groot zouden onderstaande gevolgen volgens u zijn? Omcirkel voor elk criterium het getal dat het best uw inschatting weergeeft.

Kwallenbeten bij baders en zwemmers

Verwaarloosbaar 1 2 3 4 5 belangrijk

Het verstoppert van koelwaterinlaten van hydro-elektrische en nucleaire installaties

Verwaarloosbaar 1 2 3 4 5 belangrijk

De beschadiging van visnetten

Verwaarloosbaar 1 2 3 4 5 belangrijk

Sterfte van schelpdieren in aquacultuurinstallaties (oesters, mosselen)

Verwaarloosbaar 1 2 3 4 5 belangrijk

Een daling in aantallen van commerciële vissoorten

Verwaarloosbaar 1 2 3 4 5 belangrijk

De sluiting van stranden en zwemwater voor toeristen

Verwaarloosbaar 1 2 3 4 5 belangrijk

19/ Geef voor elk van onderstaande criteria aan hoe groot de risico's van stijgende kwallenaantallen zouden zijn voor verschillende sectoren (omcirkel het cijfer dat best bij uw inschatting past):

Risico op een daling van de opbrengsten voor de visserij en de schelpdierenkweek

Laag 1 2 3 4 5 hoog

Risico op een daling van de opbrengsten van het kusttoerisme

Laag 1 2 3 4 5 hoog

Risico op de aantasting van het imago van de kustregio en de lokale producten

Laag 1 2 3 4 5 hoog

Risico op materiële schade (vb schade aan visnetten)

Laag 1 2 3 4 5 hoog

GEDEELTE BELEID

20/ Als er een stijging van het aantal kwallen zou zijn, hoe groot zouden onderstaande gevolgen volgens u zijn ? Omcirkel voor elk criterium het getal dat het best uw inschatting weergeeft.

Kwallenbeten bij baders en zwemmers

Verwaarloosbaar 1 2 3 4 5 belangrijk

Het verstopen van koelwaterinlaten van hydro-elektrische en nucleaire installaties

Verwaarloosbaar 1 2 3 4 5 belangrijk

De beschadiging van visnetten

Verwaarloosbaar 1 2 3 4 5 belangrijk

Sterfte van schelpdieren in aquacultuurinstallaties (oesters, mosselen)

Verwaarloosbaar 1 2 3 4 5 belangrijk

Een daling in aantallen van commerciële vissoorten

Verwaarloosbaar 1 2 3 4 5 belangrijk

De sluiting van stranden en zwemwater voor toeristen

Verwaarloosbaar 1 2 3 4 5 belangrijk

21/ Op welk niveau denkt u dat een stijging van het aantal kwallen het meeste impact zal hebben?
Omcirkel

Persoonlijk

Lokaal

Regionaal

globaal

22/ Geef voor elk van onderstaande criteria aan hoe groot volgens u de gevolgen van stijgende kwallenaantallen zouden zijn (omcirkel het cijfer dat best bij uw inschatting past):

Risico op een daling van de opbrengsten voor de visserij en de schelpdierenkweek

Laag 1 2 3 4 5 hoog

Risico op een daling van de opbrengsten van het kusttoerisme

Laag 1 2 3 4 5 hoog

Risico op preventiekosten (vb waterzuivering, kwallennetten)

Laag 1 2 3 4 5 hoog

Risico op de aantasting van het imago van de kustregio en de lokale producten

Laag 1 2 3 4 5 hoog

23/ Op welk beleidsniveau moet er volgens u prioritair actie worden ondernomen om een stijging van het aantal kwallen tegen te gaan? (slechts één mogelijkheid aankruisen)

- Lokaal
- Regionaal
- Nationaal
- Globaal

Hartelijk bedankt voor uw medewerking. Indien dit onderwerp u interesseert, verwijst ik u graag naar de website van het project

www.ilvo.vlaanderen.be/MEMO



KWALLEN EN VISSERIJ: een risicoanalyse

Het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek is coördinator van het internationale project MEMO dat de verspreiding van gelatineus zooplankton bestudeert aan de Belgische, Franse en Engelse kusten. Om een inschatting te kunnen maken van de gevolgen van stijgende aantallen kwallen voor de visserij, vragen wij u om een 30-tal vragen te beantwoorden. Dit zal ongeveer 15 minuten duren. U kan erop vertrouwen dat uw antwoorden volledig anoniem blijven en dat de gegevens op een vertrouwelijke manier zullen worden behandeld. Alvast bedankt voor de medewerking.

Interviewer:

Datum interview:

Plaats interview:

SECTIE 1: ACHTERGRONDINFORMATIE

1. In welke regio's vist u/uw vaartuig meestal? Vb. Ierse Zee, Keltische Zee,...

2. Hoelang vist u reeds in die regio's?

3. Wat zijn uw doelsoorten (op jaarbasis bekeken)?

4. Met welk type vaartuig vist u (lengte & capaciteit)? Met welk vistuig vist u (evt. verschillend doorheen het jaar)?

5. In welke periodes vist u?

- Het hele jaar
- Specifieke maanden: _____

SECTIE 2: ERVARING MET KWALLEN

6. Heeft u al een kwallenbloei (grote concentraties kwallen) meegemaakt?

- ja – **ga naar vraag 8**
- nee – **ga naar vraag 7**

7. Heeft u al van collega's gehoord dat ze een kwallenbloei zagen?

ja . Heeft u contactgegevens van deze collega's zodat wij hun deze vragenlijst kunnen voorleggen? Naam, telefoon, e-mail: _____

Ga vervolgens naar sectie 3 route A

Nee – **Ga naar sectie 3 route A**

8. Voor elk contact met een kwallenbloei, kan u informatie geven over

- a. Wanneer u die bloei heeft waargenomen?
- b. Waar u die bloei heeft waargenomen?
- c. Hoe lang de bloei duurde?
- d. Welke soorten kwallen u heeft gezien? [zie foto's]

	Bloei 1	Bloei 2	Bloei 3	Bloei 4
periode				
Locatie				
Duur				
soort				

9. Heeft u ooit de Amerikaanse ribkwal (*M.leidy*) gezien? [zie foto's]

- Ja
- Nee

10. Zijn er regio's die u in bepaalde periodes vermijdt omwille van kwallen? Zo ja, welke regio's en in welke periodes?

Ja

Ik vermijd het gebied van _____

Het gaat vooral over de periode _____

Nee

11. Hebt u gedurende de laatste 10 jaar zelf een stijging in het aantal kwallen waargenomen?

Ja – **ga naar vraag 12.**

Nee – **ga naar sectie 3 Route B Of C**

12. Kan u de verandering in kwallenaantal meer specifiek beschrijven?

verandering in soorten [zie foto's]:

Meer individuen van volgende soorten:

1. _____

2. _____

3. _____

Nieuwe soorten: _____

4. _____

5. _____

6. _____

nieuwe locaties of periodes:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

andere: _____

Ga naar sectie 3 Route B of C

SECTIE 3: DE INVLOED VAN KWALLEN OP DE VISSERIJ

Voor de interviewer: volg route A, B of C

A: het antwoord op vraag 7 was “NEE”: de persoon in kwestie en zijn collega's hebben geen ervaring met kwallenbloeien

B: het antwoord op vraag 7 was “JA”: de persoon in kwestie heeft verhalen gehoord van collega's over kwallenbloeien, maar heeft er zelf geen ervaring mee

C: de persoon in kwestie is reeds in aanraking gekomen met kwallenbloeien

A. Lees de volgende tekst voor:

Gedurende de laatste jaren zijn er een aantal meldingen geweest van kwallenbloeien in Europese kustwateren, ook in België. Klimaatsveranderingen kunnen leiden tot een stijging van de watertemperatuur, waardoor kwallen meer kans hebben om onze wateren binnen te dringen en bloeien te veroorzaken. Zelfs als u nog niet in aanraking bent gekomen met dergelijke kwallenbloeien, kan u ons helpen inschatten wat de gevolgen zouden kunnen zijn van dergelijke bloeien op uw werk.

Ga naar vraag 13 en stel de volgende vragen in hypothetische vorm (wat als...).

B. Stel vraag 13 en verder over hoe de kwallen het werk van collega's beïnvloedden.

C. Stel vraag 13 en verder over eigen ervaringen met kwallenbloeien:

De volgende vragen gaan over de invloed van kwallen op de visvangst en –verwerking.

13. Wat waren de belangrijkste effecten van kwallen op het verloop van uw visserijactiviteiten

(meerdere antwoorden mogelijk)

- kleinere vangst door veel kwallen in het net
- kleinere vangst door minder vis in het gebied
- vissen werd onmogelijk
- wegtrekken naar een andere visgrond
- bemanningsleden werden gestoken door kwallen
- het net werd beschadigd
- het sorteren van de vangst duurdere langer
- andere (specifieer) _____

14. Welke maatregelen heeft u genomen om deze effecten te verminderen?

- Ik kan niets doen, en moet de gevolgen aanvaarden
- Ik wacht tot de kwallen verdwenen zijn
- Ik zoek andere visgronden op
- Ik zal overschakelen op een andere visserijmethode of ander vistuig, zoals

Andere (specificeer) _____

15. Verander je de maatregelen afhankelijk van de soort kwal?

- Nee
- Ja – specificeer: _____

16. Kan u een inschatting maken van de kosten die gepaard gaan met een kwallenbloei? Kan u daar getallen opplakken?

- Verminderde vangst:
In kilo's of percentage van de doelsoorten: _____

Verlies in prijs per kilo: _____

- Als er niet kan gevist worden omdat er te veel kwallen of te weinig vis is:
Verlies van dagen op zee: _____

Geschat verlies per zeedag (euro of aantal kilo vis): _____

Andere kosten: _____

- Meer werk om de vangst te sorteren:
Geschat aantal extra werkuren: _____

Geschat verlies per bemanningslid: _____

andere: _____

- Schade aan vistuig en netten:
Beschrijving schade: _____

vervangingskosten: _____

- Aanpassingen aan het vistuig:
Beschrijving aanpassing: _____

Kosten: _____

- Verandering van visgrond?

Extra afgelegde zeemijlen: _____

Extra kosten: _____

Verwondingen (kwallenbeten en andere):

Beschrijving: _____

Aantal bemanningsleden met verwondingen: _____

Verlies van werkuren: _____

Andere: _____

ROUTE B en C: lees de volgende tekst:

Gedurende de laatste jaren zijn er een aantal meldingen geweest van kwallenbloeien in Europese kustwateren, ook in België. Klimaatsveranderingen kunnen leiden tot een stijging van de watertemperatuur, waardoor kwallen meer kans hebben om onze wateren binnen te dringen en bloeien te veroorzaken. Zelfs als u nog niet in aanraking bent gekomen met dergelijke kwallenbloeien, kan u ons helpen inschatten wat de gevolgen zouden kunnen zijn van dergelijke bloeien op uw werk.

17. Wat zou u doen moest het aantal kwallenbloeien in de toekomst drastisch toenemen (meerdere antwoorden mogelijk):

Ik ga door met vissen

Ik ga door met vissen, maar zal experimenteren met aanpassingen aan het vistuig of een andere visserijmethode

Ik ga door met vissen, maar zal andere doelsoorten zoeken

Ik ga oor met vissen maar zal andere visgronden opzoeken

Ik ga door met vissen want ik geloof niet in een kwallenprobleem

Ik ga door met vissen, want _____

Ik zal moeten stoppen met vissen want het zal niet rendabel meer zijn

Ik zal moeten stoppen met vissen want de kwallen zullen vissen onmogelijk maken

Ik zal stoppen met vissen, want _____

Sectie 4: Visie op kwallen

Volgens u,

18. Wat is de belangrijkste oorzaak van de “verkwalling” (meerdere antwoorden mogelijk):

- vervuiling
- natuurlijke processen
- overbevissing
- toerisme
- klimaatsverandering
- invasie via o.a. ballastwater van schepen
- constructie van platformen, windmolens, etc.
- Andere: _____

19. Wie zal het meeste hinder ondervinden van de kwallen?

- toeristen
- vissers
- het milieu
- bewoners
- professionelen (horeca, bedrijven, viskwekers,...)
- andere: _____

20. Wat zou er moeten gebeuren om het probleem aan te pakken?

Als de persoon in kwestie geen maatregelen kent, kan een lijst worden voorgesteld:

- Monitoring
- wetgeving over ballastwater
- maatregelen binnen de visserijsector
- veilige zwemzones afbakenen met kwallennetten
- vistuig aanpassen om kwallen in de vangst te vermijden

21. Wie zou dergelijke maatregelen moeten financieren?

- de visserijsector
- de overheid
- de toeristische sector

- de gemeenschap (via belastingen)

Sectie 5: persoonsgebonden informatie

Ten slotte komen nog enkele persoonsgebonden vragen, die nodig zijn om de gegevens op een correcte manier te verwerken:

22. Eigendom van het vaartuig:

- eigen bezit
 gehuurd

23. Aantal bemanningsleden: _____

24. Hoe intensief vist u/ uw vaartig?

- Part-time
 full-time
 Andere: _____

25. Hoeveel visdagen per jaar heeft u? _____

26. Wat is het volume van uw aangelande vangst?

- jaarlijks (kg/jaar): _____
 Volume per trip (kg/trip): _____

27. Indien u daartoe bereid bent, kan u een schatting geven van :

- uw jaarlijkse vangst (kg per doelsoort): _____
 Bruto jaarlijkse inkomsten: _____
 % winst: _____
 vaste kosten: _____
 totale kosten per trip: _____
 Ik geef deze informatie liever niet.

Hartelijk bedankt voor uw medewerking!!!



Survey for industries that use sea water inlets

Introduction:

Our institution (Institute for Agricultural and Fisheries Research ILVO) is involved in a European project called MEMO to investigate the potential impacts of jellyfish invasions and blooms on economic stakeholders. We would like to ask you for helping us and sharing your experiences. There are 30 questions in this questionnaire which will take about 15 minutes to complete. Your answers will be treated as confidential and will stay anonymous.

For correspondence, please contact

Sofie.Vandendriessche@ilvo.vlaanderen.be

Location of the interview _____

Date _____

1. Has your company ever experienced any problems related to jellyfish blooms?

- a. Yes – **go to question 2**
- b. No – **skip questions 2 – 4 and go to textbox A**

2. When did problems related to jellyfish blooms first occur?

3. How often has your company experienced a jellyfish bloom?

- a. Only once over the last decade
- b. Less than once a year

- c. Once a year
- d. Once every 3 months
- e. Once every month
- f. Other (please specify)

4. For each occasion (encounter with a jellyfish bloom), could you please fill in the table below to describe

- a. when your company encountered a jellyfish bloom?
- b. where the jellyfish bloom occurred?
- c. how long the jellyfish bloom lasted?
- d. which species it concerned? [see pictures or otherwise describe in words]

	Event 1	Event 2	Event 3	Event 4
Period or date				
Location				
Duration				
Species				

***** ONLY IF COMPANY HAS NOT HAD JELLYFISH-RELATED PROBLEMS YET::**

TEXTBOX A.

Over the last few years there have been various reports of jellyfish invasions of coastal waters in Europe. Climatic changes may lead to rising sea water temperatures and therefore higher chances that jellyfish will invade and bloom here. Even though you may not have experienced such jellyfish blooms (very often), could you help us by thinking about what would happen if you would encounter a jellyfish blooms?

NOW CONTINUE WITH QUESTION 5

5. What is (would be) the main effect of a jellyfish bloom on your business?
- a. Block water inlet
 - b. Block pipes?
 - c. Other (please specify): _____

6. How does (would) your company deal with the risk jellyfish blooms?

- a. Do nothing – go to question 12
- b. Develop monitoring and control scheme
- c. Develop new technology to prevent jellyfish from entering/blocking water inlets

7. Can you describe the measure in more detail?

8. When did (would) you decide that the company had to do something to reduce the risk of jellyfish blooms?

9. What were (would be) the main considerations for your company to implement a monitoring/control measure?

- a. Direct financial impact of jellyfish blooms
- b. Direct operational impact of jellyfish blooms
- c. Government regulations and policies
- d. Public profile of company
- e. Other _____

10. What are (would be) the costs associated with the different components of your mitigation measure?

- a. Monitoring: (€/year) _____
- b. Control in case of event: (€/event) _____
- c. Operational losses in case of event (production loss): (€/event) _____
- d. Technology investments: (€/year) _____

11. When you consider(ed) whether to deal with jellyfish, did (do) you have sufficient information about the jellyfish?

- a. Yes
- b. No

12. Why did (would) you decide not to do anything to mitigate jellyfish related risks?
- a. We have not experienced any jellyfish blooms
 - b. The frequency of the blooms is too low to justify investments
 - c. The costs of mitigation measures were too expensive (compared to the potential losses)
 - d. We do not know how to deal with the blooms
 - e. Other _____

13. If the frequency of jellyfish blooms would increase further in the waters that are used by your company, what do you think your company would do?
- a. Nothing, because _____
 - b. Start monitoring and control
 - c. Higher levels of control, for example, by _____

Section 2: Jellyfish – perception

In the following questions we want to ask you about your opinion about the (potential) jellyfish problems.

In your opinion,

14. What are the main causes of jellyfish blooms? You can choose multiple options.
- Ocean/sea pollution
 - Natural patterns of jellyfish numbers
 - Overfishing
 - Tourism
 - Climate change
 - Higher sea/ocean water temperature
 - Invasive species (e.g. through ballast water)
 - Construction of off-shore windfarms, oil platforms, etc.
 - Other _____

15. What are the main effects of jellyfish invasions? Who will have most problems?

- Tourists and the recreation sector
- Fishermen
- The environment
- Inhabitants of coastal areas
- Companies in coastal areas
- Other _____

16. What should be done to address this issue?

-
- Monitoring
 - Regulations on ballast water
 - Regulations on fisheries
 - Creating jellyfish-free zones for tourism/bathing
 - More research about jellyfish blooms
 - Technological development, e.g. "jellyfish-proof" inlets.
 - Other _____

17. Who should finance the implementation of such measures?

- Fishermen
- The government
- The tourism companies
- The whole society – through taxes
- Other _____

THANK YOU VERY MUCH FOR YOUR COOPERATION!!!

Title	day	month	year	source
Azijn smeren tegen kwallensteken	14	augustus	2000	Het Nieuwsblad
Camouflage tegen kwallen	25	augustus	2000	De Morgen
Kamkwallen vreten Kaspische Zee leeg	31	oktober	2000	Het Nieuwsblad
Sepia en kwal	2	augustus	2001	Het Volk
Hittegolf en kwallenplaag in Italië	26	maart	2001	Het Volk
Kwallen geven biggetjes fluorescerende kleuren	13	okt	2001	Het Belang van Limburg
Duizenden blauwe kwallen aangespoeld	25	okt	2001	Het Laatste Nieuws
Opnieuw dode door dodelijke kwal	16	april	2002	Gazet Van Antwerpen
Minuskule kwal doodt zwemmers	20	april	2002	De Tijd
Dood na beet van een kwal	2	februari	2002	Gazet Van Antwerpen
Kwal maakt eerste dode	2	februari	2002	De Morgen
Reuzenkwallen spoelen massaal aan in Japan	29	november	2002	Het Belang van Limburg
Reuzenkwallen overspoelen Japanse kust	29	november	2002	De Standaard
Warmte lokt ook kwallen naar strand	12	augustus	2003	Het Nieuwsblad
Warmte lokt ook kwallen naar strand	12	augustus	2003	Het Volk
Mooi weer jaagt duizenden kwallen naar onze kust	1	juli	2003	Het Laatste Nieuws
Warmte zorgt voor kwallenplaag	23	juli	2003	Het Volk
Warmte zorgt voor kwallenplaag aan zee	23	juli	2003	Het Nieuwsblad
Kwal steekt zevenjarig jongetje dood	25	maart	2003	Gazet Van Antwerpen
Jongen (7) doodgestoken door kwal	25	maart	2003	Het Volk
Biologen ontdekken nieuwe soort kwal	9	mei	2003	Gazet Van Antwerpen
Hopen kwallen overspoelen Belgische kust	10	juni	2004	Het Laatste Nieuws
Kwallenplaag treft Mallorca	13	mei	2004	Het Laatste Nieuws
Kwallen kleuren stranden Mallorca blauw	14	mei	2004	Het Laatste Nieuws
Kwallenplaag teistert toeristenstranden	16	augustus	2005	De Morgen
Kwallenplaag aan Costa Brava	4	juli	2005	Het Laatste Nieuws
Kwallen niet enige probleem voor eerstehulp	13	juli	2005	Het Volk
Kwallen niet enige probleem voor eerstehulp	13	juli	2005	Het Nieuwsblad
Kwallen zijn onze verre familieleden	25	juni	2005	De Morgen
Gele haarkwallen steken gevaarlijk	29	juni	2005	Het Volk
Gele haarkwallen steken gevaarlijk	29	juni	2005	Het Nieuwsblad
Kwalleninvasie aan kust	29	juni	2005	Het Belang van Limburg
Kwalleninvasie aan kust	29	juni	2005	Gazet Van Antwerpen
Grote, gevaarlijke gele haarkwallen spoelen aan op onze stranden	30	juni	2005	De Standaard
Tieners overleven 6 dagenop zeewater en kwallen	3	mei	2005	Het Belang van Limburg
Tieners overleven 6 dagenop zeewater en kwallen	3	mei	2005	Gazet Van Antwerpen
Leuvense toxicoloog vindt 'kwallenzalf' uit	1	augustus	2006	Het Laatste Nieuws
Geleivis	5	augustus	2006	Het Belang van Limburg
Kwallen en algen zaaien paniek	5	augustus	2006	Gazet Van Antwerpen
Toxicoloog ontdekt geheim van pijnlijke kwallensteek	9	augustus	2006	De Tijd
Kwallenwereld uitgediept	9	augustus	2006	De Tijd
Kwallenplaag teistert kusten Middellandse Zee	10	augustus	2006	De Morgen
Kwallenplaag treft Middellandse Zee	15	juli	2006	Het Laatste Nieuws
Geheim van pijnlijke kwallensteek ontsluit	27	juli	2006	De Standaard
Kwallen teisteren Spaanse kust	29	juli	2006	Het Nieuwsblad
Kwallen teisteren Spaanse costa's	29	juli	2006	Gazet Van Antwerpen
Vlaming ontdekt waarom kwallensteek pijn doet	31	juli	2006	Het Laatste Nieuws
Honderden oorkwallen overspoelen strand	3	juni	2006	Het Volk
De oorkwallen spoelen weer aan	3	juni	2006	De Standaard
"Oorkwallen zijn ongevaarlijk"	16	juni	2006	Krant van West-Vlaanderen
Kwallen veroveren de wereld	22	augustus	2007	De Tijd
Opwarming en overbevissing zorgen voor wereldwijde invasie	23	augustus	2007	Het Laatste Nieuws
«Als er niets gebeurt,eten we straks kwal»	23	augustus	2007	Het Laatste Nieuws
Vechten tegen kwallen	7	juli	2007	Het Belang van Limburg
Kwallenplaag teistert OPNIEUW Spaanse costa's	9	juli	2007	Het Laatste Nieuws
Kwallenbeten	20	juli	2007	Het Volk
Kwallenbeten	20	juli	2007	Het Nieuwsblad
Kwallen teisteren mediterrane kusten	30	juli	2007	De Morgen
Geen vissen, wel een soort plankton	30	juli	2007	De Morgen

Strand overspoeld met kwallen	8	juni	2007	Het Laatste Nieuws
Fossiele parapluwal vult leemte	15	november	2007	De Standaard
Kwallenplaag bedreigt Spaanse costa's	18	april	2008	Gazet Van Antwerpen
Kwallen zijn echte ballerina's	25	april	2008	Het Nieuwsblad
Kwallen rukken op	1	augustus	2008	Het Belang van Limburg
Kwallen rukken op	1	augustus	2008	Gazet Van Antwerpen
Opmars kwallen aan Britse en Ierse kust verontrust wetenschappers	19	augustus	2008	De Morgen
Kwallenplaag aan Côte d'Azur	19	juli	2008	Het Laatste Nieuws
Balearen vrezten kwallenplaag	25	juli	2008	Het Laatste Nieuws
Daar komen de kwallen	19	juni	2008	Het Nieuwsblad
Steeds meer kwallen in Middellandse Zee	19	juni	2008	Het Laatste Nieuws
Kwallenplaag teistert stranden van de Middellandse Zee	24	juni	2008	De Morgen
Dodelijke kwallen op Thaise stranden	6	november	2008	Het Laatste Nieuws
Stekende kwallen	10	sept	2008	Knack
Britse kust overspoeld door reuzenkwallen	20	april	2009	Het Laatste Nieuws
Man met beste job ter wereld overleeft beet erg giftige kwal	29	december	2009	Het Laatste Nieuws
Piepkleine kwal heeft eeuwige leven	8	februari	2009	Het Nieuwsblad
Straks blijven alleen de kwallen over	4	juli	2009	De Standaard
Voorlopig geen kwallen	8	juli	2009	Gazet Van Antwerpen
Giftige reuzenkwallen bedreigen Japan	21	juli	2009	Het Laatste Nieuws
Kwal goed voor zee	30	juli	2009	Het Laatste Nieuws
Superkwallen belagen costa's	26	juni	2009	De Morgen
Invasie van superkwallen in Middellandse Zee	2	mei	2009	De Morgen
Giftige kwalsoorten verhuizen naar West-Europa door opwarming aarde	8	april	2010	De Morgen
Miljarden giftige kwallen in West-Europa	10	april	2010	Het Laatste Nieuws
Australisch meisje (10) overleeft kwallenbeet	28	april	2010	De Standaard
Spaanse Costa's maken zich op voor grote kwalleninvasie	3	augustus	2010	De Morgen
Spanje sluit stranden door kwallenplaag	4	augustus	2010	Het Belang van Limburg
Miljoenen Kwallen	4	augustus	2010	Het Laatste Nieuws
Kwallenplaag aan de Spaanse costa's	5	augustus	2010	Het Belang van Limburg
Kwallenplaag Spaanse kust eist al 700 slachtoffers deze week	11	augustus	2010	De Morgen
Kwallen bijten	13	augustus	2010	Het Laatste Nieuws
Eerste Europese dode door kwallenbeet	27	augustus	2010	Het Belang van Limburg
Kwal steekt vrouw dood op Sardinië	27	augustus	2010	De Morgen
Eerste Europese dode na kwallenbeet	28	augustus	2010	De Morgen
Eerste dode	30	augustus	2010	Het Laatste Nieuws
Man gestoken door giftige kwal meters boven zeeniveau	11	januari	2010	Het Laatste Nieuws
Meer blauwe haarkwallen aan onze kust	7	juli	2010	Het Laatste Nieuws
Ruim honderd mensen gestoken door dode kwal	23	juli	2010	Het Laatste Nieuws
Miljoenen kwallen dobberen voor kust	23	juli	2010	Het Belang van Limburg
Miljoenen kwallen dobberen voor onze kust	23	juli	2010	Gazet Van Antwerpen
Hoe de Zwarte Zee een dode zee werd	4	maart	2010	De Morgen
Fluo in kwallen helpt kanker snel op te sporen	3	november	2010	Metro
Reuzenkwallen brengen vissersboot tot zinken	4	november	2010	De Morgen
Marinebioloog waarschuwt toerismesector voor kwallenplagen	12	okt	2010	Het Nieuwsblad
De Noordzee verkwalt	12	okt	2010	De Standaard
"Kwallen in Noordzee kunnen kusttoerisme bedreigen"	12	okt	2010	De Morgen
Meer kwallen	13	okt	2010	Het Laatste Nieuws
Noordzee is aan het verkwallen	13	okt	2010	Het Laatste Nieuws
Verslijming	13	okt	2010	De Standaard
Australische kwallen plagen Spaanse stranden	23	juli	2011	De Morgen
Kwallenplaag legt Schotse kerncentrale stil	30	juni	2011	De Standaard
Meer blauwe haarkwallen op strand	17	mei	2011	Het Laatste Nieuws
Hou het leuk én veilig	26	mei	2011	Gazet Van Antwerpen
Kwallen steken meer dan 800 strandgangers in Florida	31	mei	2011	Het Laatste Nieuws
Kijk uit voor de blauwe haarkwal!	31	mei	2011	Het Nieuwsblad
Bedreiging voor de visserij ?	11	november	2011	Krant van West-Vlaanderen
Amerikaanse ribkwal bedreigt onze vis	29	okt	2011	Het Nieuwsblad
Ribkwallen bedreigen visserij	29	okt	2011	Het Nieuwsblad
Ribkwal verovert spui kom	29	okt	2011	Het Laatste Nieuws
Invasie Amerikaanse ribkwal onderzocht	29	okt	2011	De Standaard

Kwallen nemen de oceaan over	16	sept	2011	De Morgen
Giftige kwal maakt einde aan zwemtocht van Cuba naar Florida	25	sept	2011	Het Laatste Nieuws
Mysterie: opgesloten eenzame kwal heeft plots 200 baby's	25	sept	2011	Het Laatste Nieuws
De onbevleete ontvangenis van een kwal	26	sept	2011	De Morgen
Kwallen overspoelen Costa del Sol	5	augustus	2012	De Standaard
"Niet gevaarlijk, wel vervelend"	21	augustus	2012	Het Laatste Nieuws
Is het warm in februari, zit de kwal in de penarie	3	februari	2012	De Standaard
Amerikaanse kwal bedreigt onze kust	6	juli	2012	Het Nieuwsblad
Gevreesde kwal in opmars aan Belgische kust	7	juli	2012	Het Laatste Nieuws
Kwal bedreigt Noordzee	7	juli	2012	De Morgen
Verboden te zwemmen aan Costa del Sol	10	juli	2012	De Standaard
Kwallen houden toeristen uit zee	11	juli	2012	Het Nieuwsblad
Kwallenplaag verpest toeristenpret aan Costa del Sol	11	juli	2012	Het Laatste Nieuws
Wetenschappers halen rat uit elkaar en maken er kwal van	23	juli	2012	De Morgen
Kwal is veel gevaarlijker	25	juli	2012	Het Nieuwsblad
KWALLEN VERVANGEN DE VISSSEN	6	juni	2012	Knack
Kwal binnenkort heerser van onze oceanen	21	mei	2012	Knack
Kwallen gaven kustreddingsdienst veel werk in augustus	11	sept	2012	Knack
Meer dan 150 badgasten verzorgd voor kwallenbeet	12	sept	2012	Het Nieuwsblad
Augustus drukker voor redders	14	sept	2012	Het Nieuwsblad

Contact:

Sofie Vandendriessche, Wetenschappelijk onderzoeker
Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek ILVO
Eenheid DIER
Ankerstraat 1 - 8400 Oostende
Tel. +32 (0)59 56 38 78
sofie.vandendriessche@ilvo.vlaanderen.be

Deze publicatie kan ook geraadpleegd worden op:
www.ilvo.vlaanderen.be

Aansprakelijkheidsbeperking

Deze publicatie werd door ILVO met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie in deze publicatie. De gebruiker van deze publicatie ziet af van elke klacht tegen ILVO of zijn ambtenaren, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

In geen geval zal ILVO of zijn ambtenaren aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
Burg. Van Gansberghelaan 96
9820 Merelbeke - België
T +32 (0)9 272 25 00
F +32 (0)9 272 25 01
ilvo@ilvo.vlaanderen.be
www.ilvo.vlaanderen.be

