

Rapport 2015.147

Stabiliteitskaart voor sublitorale mosselbanken in de Waddenzee in Niedersachsen.

Stability map for sublittoral musselbeds in the Wadden Sea
of Lower Saxony

M.R. van Stralen

Opdrachtgever: Niedersächsische Muschelfischer GbR
 M. Gubernator (contact persoon)
 Am Gräberfeld 1
 26197 Großenkneten
 BRD

Project number: 2015.147
Date: versie 25 januari 2015

Inhoudsopgave

	Inhoudsopgave	2
1.	Summary	3
2.	Inleiding en vraagstelling	4
3.	Aanpak en gebruikte gegevens	4
4.	De stabiliteitskaart	6
4.1	Wat staat er op de kaart	6
4.2	Opstellen van de kaart.....	6
5.	Vergelijking met kaart voor de Nederlandse Waddenzee	8
6.	Gebruik van de stabiliteitskaart	10
7.	Referenties	10
8.	Figuren.....	10

1. Summary

In October 2013 the mussel fishery and culture in Lower Saxony is certified according to the Marine Stewardship Council Principles and Criteria for Sustainable Fisheries. However, some of the criteria scored less than the unconditional pass mark, resulted in binding conditions to fulfill in the next five years. One of these conditions is that the producer organization 'Niedersächsische Muschelfischer GbR' (NM) will develop a map with areas with more or less stable and unstable mussel beds. For sub littoral areas in the Dutch Wadden Sea such a map was made in 2005. The 'Niedersächsische Muschelfischer GbR' asked research bureau MarinX, modeled on the map for the Dutch Wadden Sea, to develop such a stability map for the sub littoral areas in Lower Saxony.

There is not much knowledge about mussel beds in sub littoral areas in Lower Saxony. Regular stock assessments are not carried out. The available information is restricted to information from fisheries as registered in licenses (coordinates of fishing areas, fishing periods), catches (quantity, composition in term of mussel seed and/or older mussels) and remarks from fishermen about starfish, loss of mussels by storms and trends storm risks in relation to decreasing water depths in especially the most western part of the Wadden Sea. Because of the low availability of information from the area itself, the stability map is in large extend based on knowledge and expert judgment from the Dutch situation.

The map distinguishes between five levels of stability, ranging from most instable (category 1) to most stable (category 5). The map describes a relative stability, and is therefore a qualitative assessment.

- Category 1: beds will disappear in winter (almost) completely
- Category 2: beds will disappear in winter for the most part
- Category 3: disappearance in winter uncertain
- Category 4: beds will remain for the most part
- Category 5: beds will remain (almost) completely

The uncertainty for category 3 is due to annual fluctuations in the presence of predators (esp. star fish) and storm risks. These areas are susceptible to storms when density of mussel seed is high, causing silt to accumulate under the mussel seed.

The map covers only a small part of the Lower Saxony Wadden Sea. New mussel beds, however, develop in general on locations of former beds. Like for the Dutch Wadden Sea, it is expected that the stability map can be used directly in most cases of new settlement. For beds outside the categorized area, how the classification can be made is described further in the main text.

2. Inleiding en vraagstelling

In oktober 2013 is de mosselcultuur in Nedersaksen gecertificeerd met het MCS-keurmerk (FCI, 2013). Het betreft de kweek van mosselen op bodempercelen in de Waddenzee. De grondstof voor de kweek, het zogenaamde mosselzaad, wordt opgevist op natuurlijke eulitorale en sublitorale mosselbanken. Sinds 2004 en 2007 wordt daarnaast mosselzaad geïmporteerd resp. ingewonnen in hangcultures (MZI's). De werkwijze, zoals verder beschreven in FCI, 2013, is vergelijkbaar met de mosselkweek in de Nederlandse Waddenzee. Ook de Nederlandse mosselcultuur is inmiddels MSC-gecertificeerd.

Een van de voorwaarden voor MSC-certificering is dat de geëxploiteerde bestanden verantwoord worden beheerd. In dit verband is aan het MCS-keurmerk de voorwaarde ("condition") verbonden dat binnen vijf jaar vanaf certificering voor de Nedersaksische Waddenzee in kaart wordt gezet waar in termen van "more or less stable" de gebieden zijn gemarkeerd waar mosselbanken na te zijn ontstaan ook zullen overleven. In 2005 is een dergelijke stabiliteitskaart gemaakt voor sublitorale mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee (Van Stralen, 2005). In Nederland wordt de stabiliteitskaart gebruikt voor het opstellen van visplannen en vergunningverlening voor de mosselzaadvisserij en met als leidend principe dat primair op de meest instabiel gelegen zaadbanken wordt gevestigd.

Door de gezamenlijke mosselkwekers in Nedersaksen, verenigd in de "Niedersächsische Muschel Fischer" (verder afgekort tot NMF) is aan onderzoeksbureau MarinX gevraagd om ook voor het sublitoraal van de Nedersaksische Waddenzee een dergelijk kaart op te stellen. In voorliggend rapport daarvan het resultaat.

3. Aanpak en gebruikte gegevens

In tegenstelling tot in Nederland vinden in Nedersaksische deel van de Waddenzee geen systematische bestandsopnamen plaats van mosselen in het sublitoraal. Informatie over sublitorale mosselbanken en dan met name over nieuw ontstane zaadbanken is afkomstig vanuit de visserij, waarbij garnalen vissers melden wanneer ergens mosselzaad wordt aangetroffen en mosselvisserij na de zaadvalperiode gericht gebieden afzoeken met een mosselkor op plaatsen waar in het verleden zaadbanken zijn ontstaan. Plaatsen waar mosselzaad is aangetroffen worden nogmaals bemonsterd door visserijkundig ambtenaren. Op grond van deze informatie worden rond de vindplaatsen van mosselzaad vervolgens visgebieden ingetekend waarvoor vergunning wordt aangevraagd. De meldingen van garnalenvissers als ook de uitkomsten van de zoektochten door de mosselkwekers zijn helaas niet gedocumenteerd en zijn dus niet beschikbaar voor voorliggende onderzoek.

De visgebieden waarvoor in de periode 2000 – 2013 vergunning is verleend zijn weergegeven in **figuur 1**. Het betreft aparte vergunningen voor de mosselzaadvisserij in het voorjaar en najaar.

De visgebieden zijn in het algemeen aanzienlijk groter dan de omvang van de mosselbanken. De reden daarvoor is dat de contouren van de banken bij het aanvragen van de vergunning vaak nog niet exact bekend zijn en het mosselzaad nog kan verstromen. Op zich is dat geen probleem omdat tijdens de visserij vanzelf wel blijkt waar de mosselen precies liggen. Ook gegevens daarover zijn helaas niet bijgehouden, maar worden vanaf 2014 wel verzameld op basis GPS-registraties met de Black box, welke in 2014 op de mosselkotters is geïnstalleerd.

Van de gebieden waar is gevist is geen inzicht in de mate waarin mosselen die na de visserij zijn achter gebleven het daarop volgende jaar nog aanwezig waren. Voor de Nederlandse Waddenzee is deze informatie wel beschikbaar uit de surveys na de visserij. In de gebieden langs bijvoorbeeld de Afsluitdijk worden na de visserij nog jarenlang meerjarige mosselen gevonden, om reden waarvan dit gebied als relatief stabiel is beoordeeld. In de zeegaten (o.a. Texelstroom) blijken de achtergebleven mosselen bij daaropvolgende surveys in het algemeen al weer verdwenen en zijn deze locaties als relatief instabiel gecategoriseerd. Bestandsopnamen van sublitorale mosselbestanden zijn ook voor Niedersaksen aan te bevelen. Maar er is ook het besef dat het gaat om een groot gebied en surveys kostbaar zijn en daarom een zware last vormt voor het kleine aantal bedrijven (4 tegen ca 60 in Nederland) dat in Niedersaksen actief is.

De wel beschikbare gegevens over sublitorale mosselbestanden en de visserij daarop in Niedersaksen in de periode 2000-2013, zijn door NMF aangeleverd in vorm van kaartgegevens en samenvattende overzichten. Het gaat om de volgende informatie:

1. De ligging en coördinaten van de visgebieden waarvoor sinds 2000 vergunning is verleend. De visgebieden zijn weergegeven in **figuur 1**.
2. Of in betreffende gebieden in het voorjaar (januari-juni) en/of het najaar (augustus – december) is gevist. Ook dit is aangegeven in **figuur 1**.
3. De daarbij behaalde vangsten in netto tonnen versgewicht (1 ton = 1000 kg). In een enkel geval is aangegeven dat de vangst bestond uit meerjarige mosselen. Voor de andere gevallen is er steeds van uitgegaan dat de vangst bestond uit mosselzaad (leeftijd minder dan 1 jaar). Omdat de analyse zich richt op de kans dat mosselen in de winter verdwijnen, is de leeftijd van de beviste mosselen uitgedrukt in het aantal winters dat deze hebben overleefd. De vangstgegevens zijn weergegeven in **figuur 2**.
4. Aanvullende waarnemingen en opmerkingen, waaronder in een aantal gevallen de constatering dat:
 - het ging om de vangst van zaad en soms halfwasmosselelen kleiner dan 4 cm, bedoeld als grondstof voor de kweek; en in een enkel geval (2005) om consumptiemosselen (> 5 cm).
 - het aanvankelijk aanwezige mosselzaad bij de aanvang van de visserij al goeddeels of geheel was verdwenen, al dan niet als gevolg van predatie door zeesterren en/of stormen of stroom.

Het betreft hier veelal anekdotische informatie die vanaf 2005 spaarzamer lijkt te zijn geregistreerd. Dit betekent dat wanneer geen melding wordt gedaan van bijvoorbeeld het verdwijnen van (een deel van de) mosselen dat niet kan worden geïnterpreteerd dat het merendeel van het mosselzaad / de mosselen is blijven liggen.

4. De stabiliteitskaart

4.1 Wat staat er op de kaart

De kaart is opgesteld naar het model van de kaart die voor de Nederlandse Waddenzee is gemaakt (Van Stralen, 2005 in ALTErrA, 2005). In de kaart worden vijf stabiliteitsklassen onderscheiden, oplopend van meest instabiel (klasse 1) naar meest stabiel (klasse 5). Het gaat hier om de relatieve stabiliteit en dus een kwalitatieve beoordeling. Bij de Nederlandse kaart is per klasse de volgende omschrijving gegeven:

- Categorie 1: Verdwijnt in de winter bijna altijd/bijna geheel
- Categorie 2: Verdwijnt in de winter vaak/voor het grootste deel
- Categorie 3: Verdwijnen in de winter onzeker
- Categorie 4: Blijft vaak/voor het merendeel liggen
- Categorie 5: Blijft bijna altijd/voor het overgrote deel liggen

De onzekerheid voor categorie 3 komt voort uit de jaarlijkse fluctuaties in de aanwezigheid van zeesterren. Daarnaast zijn categorie 3 gebieden stormgevoelig in jaren dat de dichtheden mosselzaad hoog zijn en zich ongeconsolideerd slib gaat ophopen. Hoe dat in een bepaald jaar ligt wordt pas duidelijk tijdens de surveys. Veel zeesterren in de monsters (orde: meer dan 100 zeesterren per volle mosselkor) gepaard gaand met verse lege mosselschelpen duiden op een grote predatiedruk. Hoge dichtheden mosselzaad op een dik pakket slib uit zich tijdens de bemonstering in volle korren (> 75% gevuld), van vaak slecht getroste mosselen en plukken byssusdraden in het net van de kor. Het komt voor dat het mosselzaad in het geheel niet meer is getrost. De losse mosseltjes spoelen dan grotendeels door het net en bestaat de vangst vooral uit de genoemde plukken byssus en slib. De accumulatie van slib is ook vaak zichtbaar aan het bodemprofiel op een schrijvende dieptemeter. In situaties met veel zeesterren en/of slib worden banken in klasse 3 op de stabiliteitskaart gedegradieerd naar klasse 2. Zijn weinig zeesterren en slib aanwezig, dan is de kans groter dat zij de winter overleven en worden deze bij het opstellen van visplannen als klasse 4 behandeld.

4.2 Opstellen van de kaart

Met het gebrek aan kwantitatieve gegevens over mosselbanken in het sublitoraal van de Waddenzee in Nedersaksen is de opgestelde stabiliteitskaart voor een belangrijk deel gebaseerd op expert judgement van ondergetekende. Daarbij zijn de volgende redeneringen en overwegingen meegenomen:

1. Meldingen dat bij aanvang van de visserij het mosselzaad al was verdwenen duidt op een hoge instabiliteit. Het betrof hier in alle gevallen de najaarsvisserij.
2. Op plaatsen waar de vangst bestond uit meerjarige mosselen (halfwas, consumptiegrootte) hebben de mosselen klaarblijkelijk meerdere winters kunnen overleven en kunnen deze locaties dus als relatief stabiel worden beoordeeld.
3. Op plaatsen waar in het voorjaar is gevestigd heeft in ieder geval een gedeelte van het mosselzaad de eerste winter overleefd, en kennen ook deze locaties een zekere mate van stabiliteit. Deze constatering is genuanceerd voor situaties (jaar-plaats) met meldingen dat een (al dan niet aanzienlijk) deel van het mosselzaad was verdwenen. In situaties met gemelde grote verliezen was de vangsthoeveelheid in het voorjaar in het algemeen vrij gering. Dit heeft omgekeerd geleid tot de aanname dat op plaatsen met goede voorjaarsvangsten de winterverliezen relatief klein zullen zijn geweest. Al kan dat laatste ook te maken hebben met de grootte van de zaadbanken in aanvang. Daarover is verder echter geen informatie voor handen.
In een aantal gevallen is melding gemaakt van visserij in het late voorjaar op mosselzaad dat in het vroege voorjaar is geboren, in het kwekersjargon wel aangeduid al “maartse val”. Deze mosselen zijn behandeld als zijnde “minder dan 1 winter overleefd”.
4. Over de stabiliteit van plaatsen waar in het najaar succesvol is gevestigd is door het ontbreken van informatie over de overleving van de achtergebleven mosselen in de verdere jaren daarna verder niet zoveel te zeggen, behalve dat de vissers melden dat de ervaring is dat de achtergebleven mosselen na de winter in het algemeen verdwenen zijn. De beoordeling van deze locaties heeft daarom plaatsgevonden op basis van de morfologie van het gebied in relatie tot stormrisico's; het hogere risico op predatie door zeesterren naarmate de banken meer zeewaarts / verder van zoetwaterbronnen liggen en de expertkennis die in dit verband is opgedaan in de Nederlandse Waddenzee.
5. In **figuur 1** en **2** is te zien dat banken in elkaars directe nabijheid de ene bank soms “oud” wordt terwijl een nabijgelegen bank de najaarsvisserij nog niet eens haalt. Daaraan kunnen tal van oorzaken ten grondslag liggen. De eerst genoemde bank kan net beschut genoeg in een geultje liggen terwijl bij de andere bank die beschutting ontbreekt. Of omdat in het jaar waarin de eerstgenoemde bank aanwezig was stormen / uitbraken van zeesterren zijn uitgebleven, terwijl deze in andere jaren wel hun tol hebben geëist. Het sterk stochastische karakter of banken al dan niet overleven betekent dat van locaties waar slechts eenmaal is gevestigd en er dus maar van 1 jaar gegevens zijn, toeval een belangrijke rol kan spelen en deze gegevens terughoudend moeten worden geïnterpreteerd. In casu, wanneer op een bepaalde plaats 1 keer consumptiemosselen zijn gevestigd c.q. wanneer mosselzaad al vóór de

najaarsvisserij weer is verdwenen wil dat nog niet zeggen dat betreffende locaties als meest stabiel (cat. 5) respectievelijk als notoir instabiel (cat. 1) moeten worden beoordeeld.

6. De aangeleverde informatie beslaat de periode 2000 – 2014. In deze periode zijn de milieuomstandigheden in sommige delen van de Waddenzee sterk veranderd. Dit betreft met name het gebied Ranzel Süd – Manslagter Nacken nabij de Eems. Zoals de opeenvolgende zeekaarten in **figuur 4** laten zien is dit gebied sinds 2000 ondieper geworden. De oorspronkelijke laagtes achter platen vallen daarbij nu voor een belangrijk deel bij laagwater droog. Aannemelijk is dat dit ten koste zal zijn gegaan van de stabiliteit van het gebied voor mosselbanken.
7. Genoemde morfologische veranderingen in het gebied Ranzel Süd – Manslagter Nacken betekenen ook dat gegevens uit een wat verder verleden waarschijnlijk niet meer representatief zijn voor de huidige situatie. **Figuur 3**, waarin alleen de gegevens vanaf 2007 (= de tweede helft van de waarnemingperiode 2000 – 2014) zijn opgenomen, illustreert dit. Duidelijk is dat in het gebied na 2017 aanzienlijk minder frequent op mosselzaad is gevestigd maar vooral dat visserij in het voorjaar in het geheel niet meer is voorgekomen. Zoals onder punt 4 al is gemotiveerd wil dit laatste nog niet zeggen dat in het gebied geen mosselen de winter hebben overleefd, maar duidelijk is wel dat er een trendbreuk is in het vangstpatroon en de visserij zich, net als elders, zich beperkt tot de najaarsvisserij. Ook dit deel van de Waddenzee, waarvan voor de vroegere jaren kan worden beargumenteerd dat dit gebied zou kunnen worden gecategoriseerd als klasse 3, is daarom nu beoordeeld als klasse 2. Een tweede reden voor deze kwalificering is dat het opslippen van het gebied zich nog steeds lijkt voort te zetten, aldus vissers ter plaatse, en er zeker geen aanwijzingen zijn dat het gebied zich weer zou kunnen gaan verdiepen.

De stabiliteitskaart zoals die is opgeteld is weergegeven in **figuur 3**. Het ingekleurde gebied beperkt zich daarbij tot de omhullende van de visgebieden zoals die vanaf 2000 zijn vergund. Aangezien mosselbanken veelal op de zelfde plaatsen ontstaan als waar ze ook in het verleden lagen, zullen nieuw ontstane zaadbanken met deze kaart in het algemeen kunnen worden gecategoriseerd.

5. Vergelijking met kaart voor de Nederlandse Waddenzee

Er zijn in Nedersaksen geen gebieden geclassificeerd in de categorie 4 en 5, zoals die wel in het Nederlandse deel van de Waddenzee zijn aangetroffen. Dit verschil is verklaarbaar met verschillen in morfologische en hydrodynamische omstandigheden in beide gebieden.

De Nedersaksische Waddenzee wordt begrenst en doorsneden door drie grote estuariene zeegaten. In het westen de Eems en in het oosten de Jade en Weser. In het tussenliggende gebied ligt een aantal eilanden met daartussen kleinere zeegaten waardoor het water uit de

achterliggende kombergingen met de getijbeweging van en naar de Noordzee stroomt. De geulen in deze systemen kenmerken zich in het algemeen door hoge stroomsnelheden.

De Nederlandse Waddenzee ten oosten van het wantij van Terschelling verschilt daarin niet van Niedersaksische Waddenzee. In het oostelijk deel van de Nederlandse Waddenzee en Nederlandse deel van de Eems worden daarbij maar sporadisch mosselbanken in het sublitoraal aangetroffen en is de stabiliteit, voor zover al beoordeeld, nooit hoger ingeschat als categorie 3. Zie voor de ligging van de genoemde gebieden de toevoegingen in bijlage 2.

De morfologische en hydrodynamische omstandigheden in de Nederlandse Waddenzee ten westen van het wantij van Terschelling en dan met name in het stroomgebied van het Marsdiep zijn anders dan in de rest en dus ook in Niedersaksische deel van de Waddenzee. Dit verschil hangt direct samen met de aanleg van de Afsluitdijk in 1932, waardoor met het wegvallen van de Zuiderzee (nu het IJsselmeer) als kombergingsgebied de aanwezige geulen in de westelijke Waddenzee overgedimensioneerd raakten en dat nog steeds zijn. De stroomsnelheden zijn op veel plaatsen daardoor relatief laag en daar waar het sublitoraal voldoende beschut ligt voor stormen biedt dat kansen voor bodemleven. Het is dan ook met name in dit deel van de Waddenzee waar sublitorale mosselbanken maar ook andere schelpdierbanken (kokkels, *Mya arenaria*, Japanse oesters) ontstaan en nog langere tijd kunnen worden teruggevonden.

De voor mosselbanken meest stabiele gebieden in de Nederlandse Waddenzee liggen direct langs de Afsluitdijk. De mosselen in dit gebied profiteren daarbij van de wat brakkere milieuomstandigheden door de toestroom van zoetwater uit het IJsselmeer waardoor zeesterren, de belangrijkste predator van schelpdieren, op afstand worden gehouden. Dit gebied is op de stabiliteitskaart dan ook voor een belangrijk ingetekend als categorie 4 en 5.

Een tweede gebied in de Nederlandse Waddenzee dat bekend staat als relatief stabiel (cat. 3 en 4) is het Molenrak, west van Harlingen. Dit gebied is onderdeel van het wantij tussen de stroomgebieden van het Marsdiep en Vliestroom, maar valt niet droog bij laagwater. Ook hier zijn de stroomsnelheden laag en is het gebied minder gevoelig voor stormen dan gedeelten van het wantij die hoger liggen en bij laagwater droogvallen. Het Molenrak is in die zin vergelijkbaar met het wantij in vroeger jaren (rond 2000) tussen de stroomgebieden van de Oster- en Westerems ter hoogte van het gebied Ranzel Süd / Pilsumer Watt / Manslagter Nacken. Het is ook in dit gebied waar in een verder verleden in het voorjaar regelmatig op mosselzaad kon worden gevestigd en in een aantal gevallen ook op halfwas en consumptiemosselen. Zoals in par. 4.2 al beschreven is die gebied de laatste decennia sterk verondiept waardoor de overlevingskansen voor mosselbanken in dit gebied zijn afgenomen en de huidige stabiliteit van het gebied is beoordeeld als categorie 2.

6. Gebruik van de stabiliteitskaart

De praktijk is dat nieuwe mosselbanken veelal ontstaan op plaatsen waar in het verleden mosselbanken hebben gelegen. Ondanks dat de stabiliteitskaart maar een beperkt deel van de Niederskasische Waddenzee beslaat zal deze daarom in de meeste gevallen bruikbaar zijn om voor een eerste beoordeling van de stabiliteit van nieuw ontstane mosselbanken. Het blijft evenwel mogelijk dat ook buiten de op de stabiliteitskaart ingetekende gebieden mosselbanken ontstaan. De werkwijze in Nederland is dan dat uitgaande de milieuomstandigheden op betreffende banken (diepte, beschutting, afstand tot de Noordzee) en kijkend naar locaties in de nabijheid met vergelijkbare omstandigheden die op de stabiliteitskaart wel zijn geclassificeerd, alsnog een stabiliteitsklasse wordt toegekend. Dit gebeurt in onderling overleg en op basis van expert judgement door ter plaatse deskundige vissers, medewerkers van de inspectiediensten en betrokken onderzoekers.

Een zelfde aanpak geldt voor de nadere beoordeling van zaadbanken in categorie 3 op de stabiliteitskaart, waarbij de dichtheden mosselzaad en daaraan gekoppeld afzetting van slib als ook het aan- of afwezig zijn van grote hoeveelheden zeesterren bepalend zijn of deze banken als nog relatief stabiel (redelijke kans de winter door te komen) of juist instabiel (grote kans in de winter te verdwijnen) kunnen worden beoordeeld.

7. Referenties

- ALTERRA, 2005. Passende Beoordeling sublitorale mosselzaadvisserij in de westelijke Waddenzee, najaar 2005. Alterra-Texel, RIVO-Yerseke.
- FCI, 2013. MSC sustainable fisheries certification - Germany Lower Saxony mussel dredge and mussel culture fishery. Public Certification Report, version october 2013. Inverness, UK.

8. Figuren

- | | |
|----------|--|
| Figuur 1 | Ligging visgebieden vanaf 2000 |
| Figuur 2 | Vangsten mosselzaad en meerjarige mosselen 2000 – 2014 |
| Figuur 3 | Vangsten 2007 – 2014 |
| Figuur 4 | Dieptekaarten Ranzel Süd / Pilsumer Watt / Manslagter Nacken |
| Figuur 5 | Stabiliteitskaart |

Figure 1.a Fishing areas for mussel seed fishery in sublitoral areas in de Lower Saxony Wadden Sea. The fisheries are classified to the age of the fished mussels, expressed as the number of winter the fished mussels already survived.

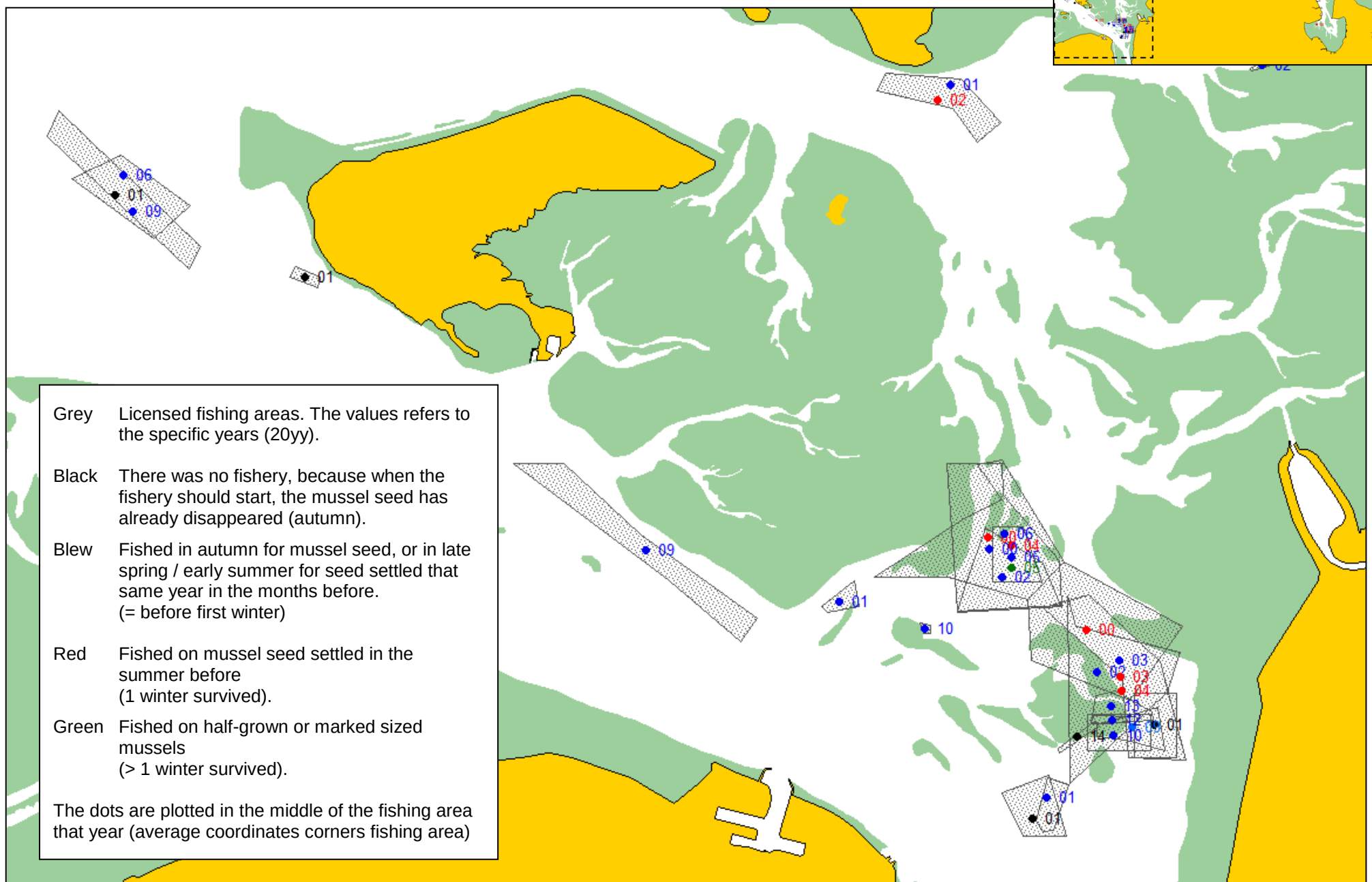


Figure 1.b Fishing areas for mussel seed fishery in sub littoral areas in the eastern part of the Lower Saxony Wadden Sea. Further as figure 1.a.

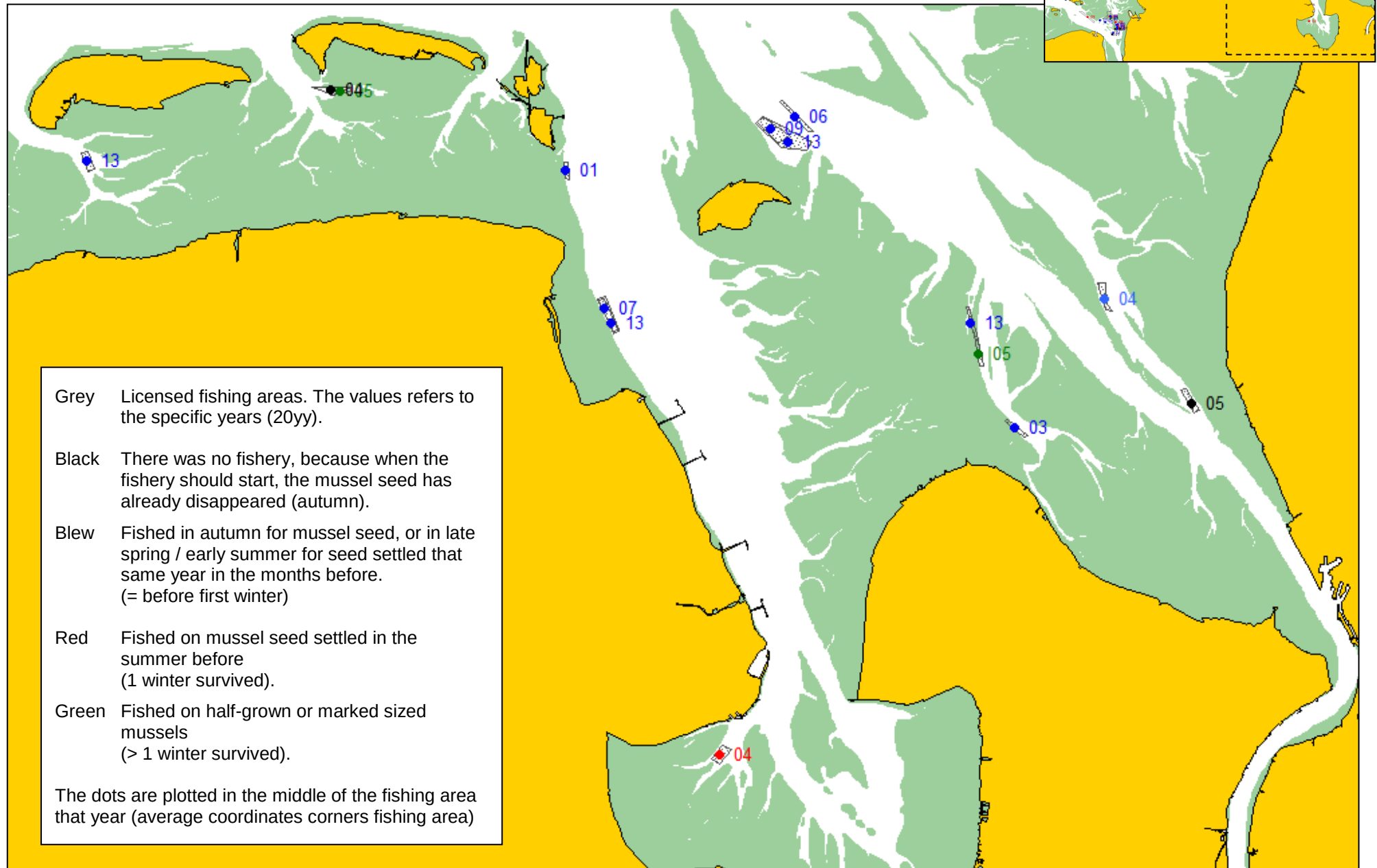


Figure 2 Catches during the mussel seed fishery in the sublittoral areas of the Wadden Sea in Lower Saxony between 2000 and 2014. The catches are categorized to the age of the fished mussels, expressed as the number of winter the fished mussels already survived. Mussel seed categorized as “spring fall” is seed that settled that same year, thus after the winter. The volumes of the catches (values in the map) are in metric ton fresh weight.

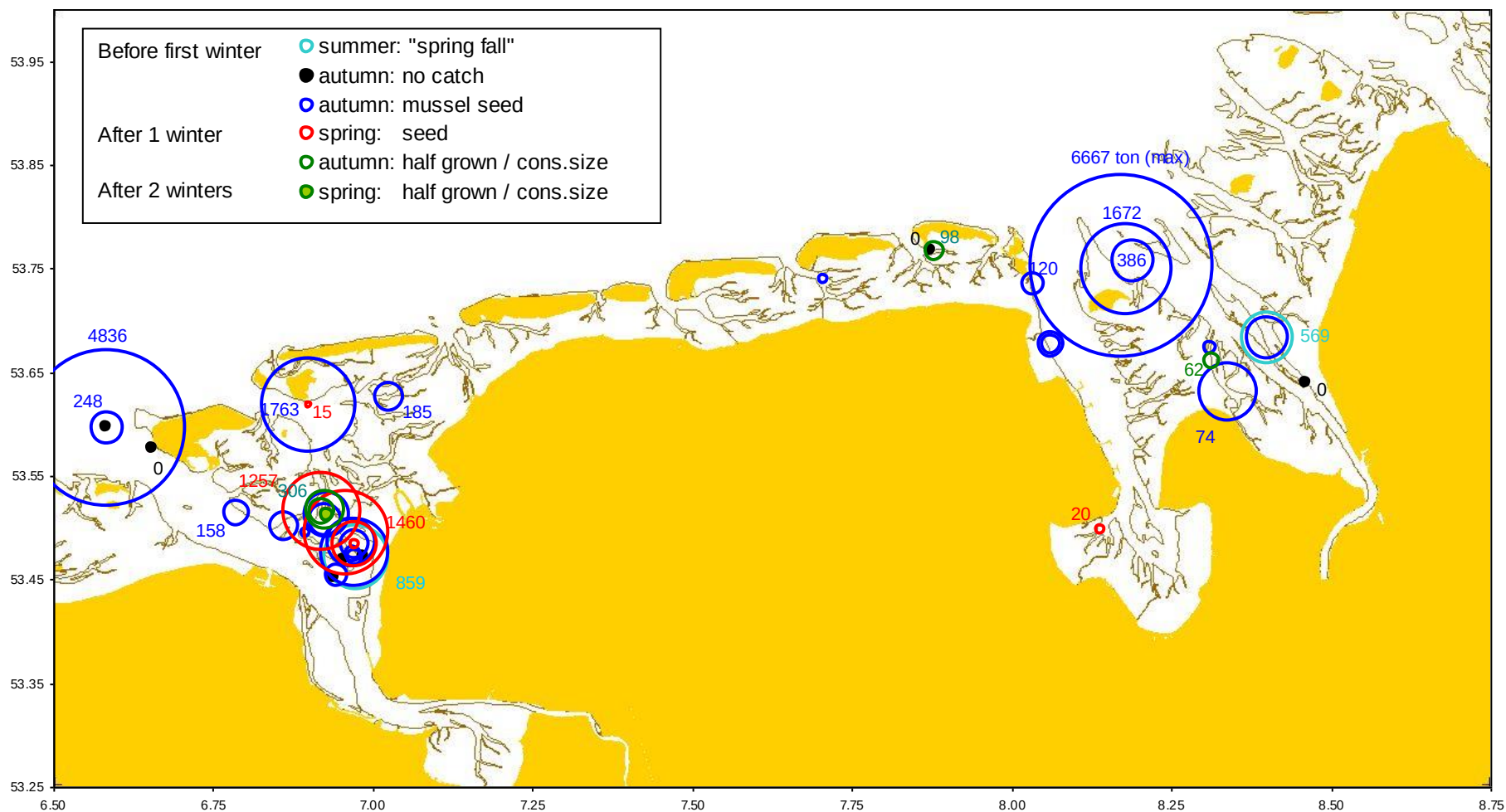


Figure 3 Catches during the mussel seed fishery in the sublittoral areas of the Wadden Sea in Lower Saxony between 2007 and 2014; the second half of the observation period. Further as figure 2.

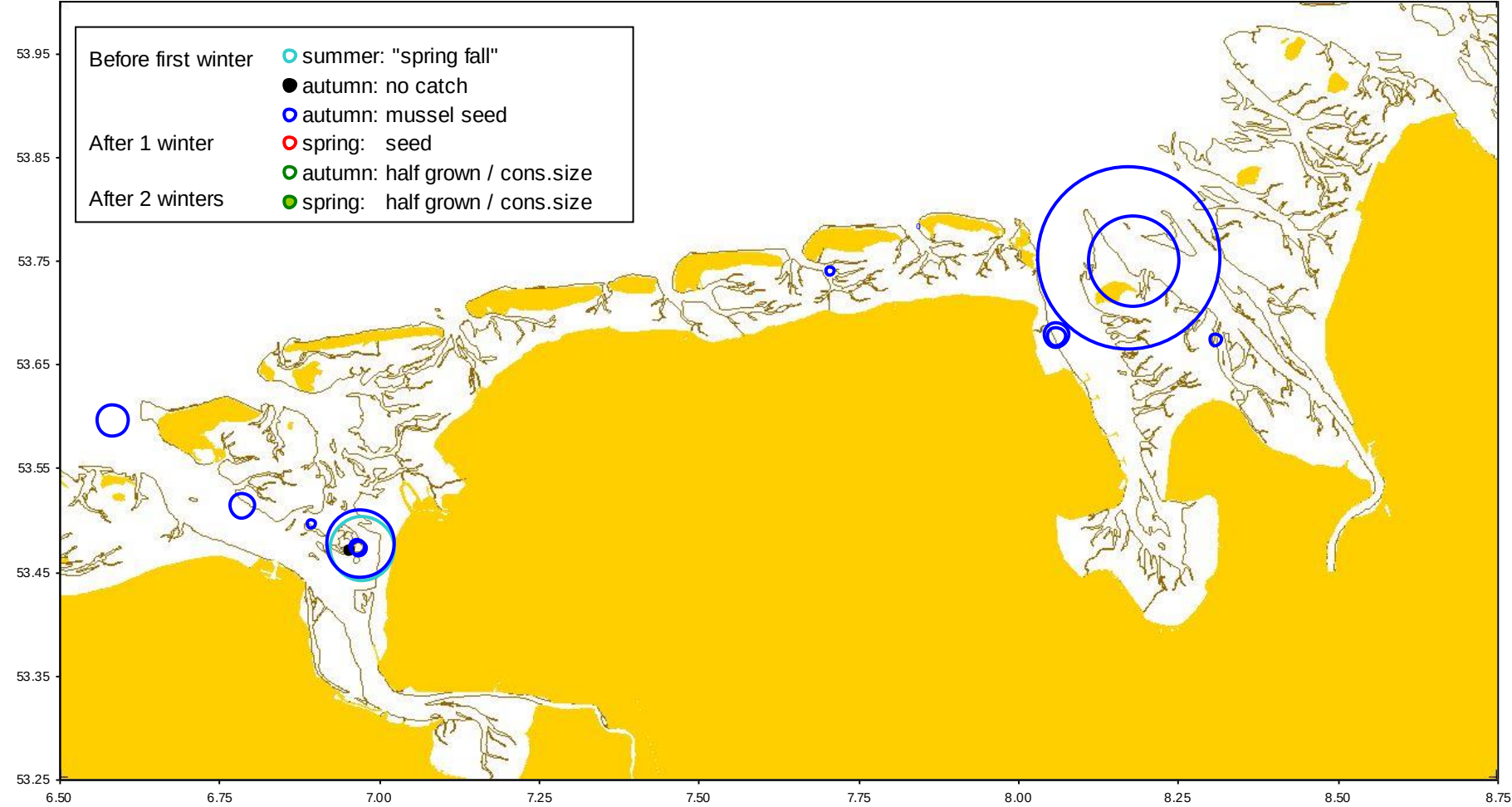


Figure 4 Changes in water depth in the area Ranzel Süd – Manslagter Nacken, based on sea maps over the period 1998 – 2014. On the map for 2008 as over lay the littoral areas as present in 2002 is given, together with the outer limits of the accumulated fishing areas as licensed since 2000. The dots refer to the years fished and age of the fished mussels, expressed as the number of winter the fished mussels already survived, and as described further in figure 1.

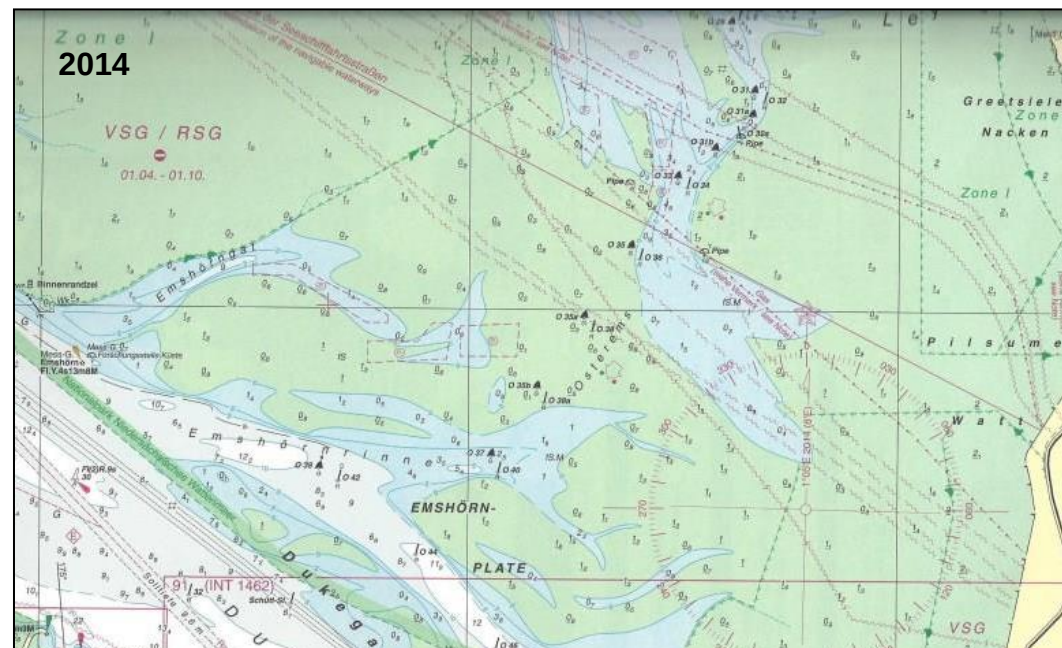
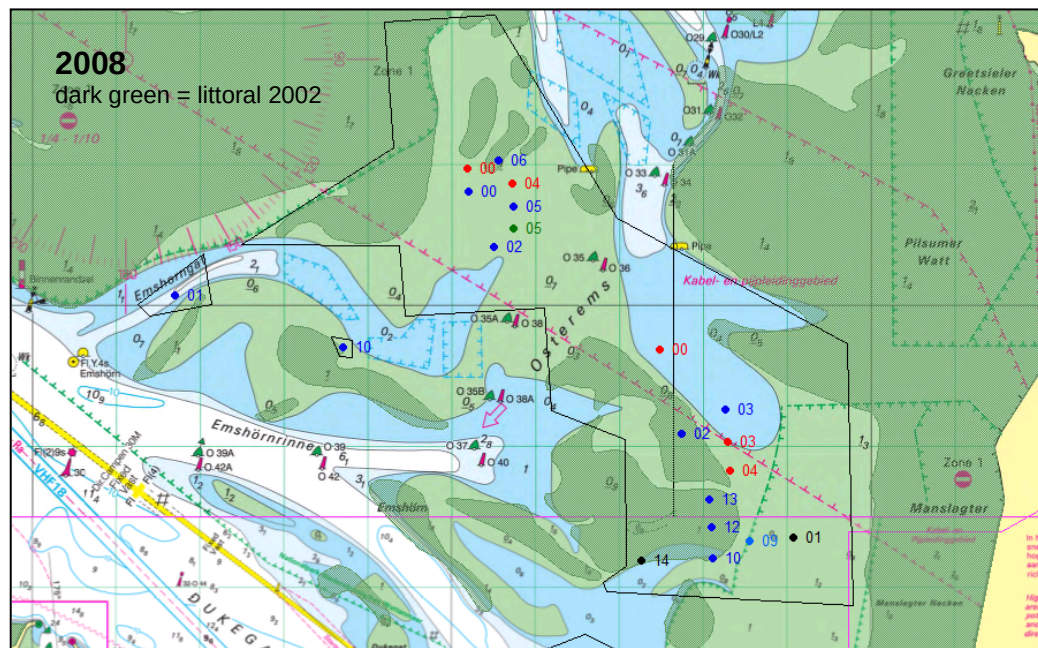
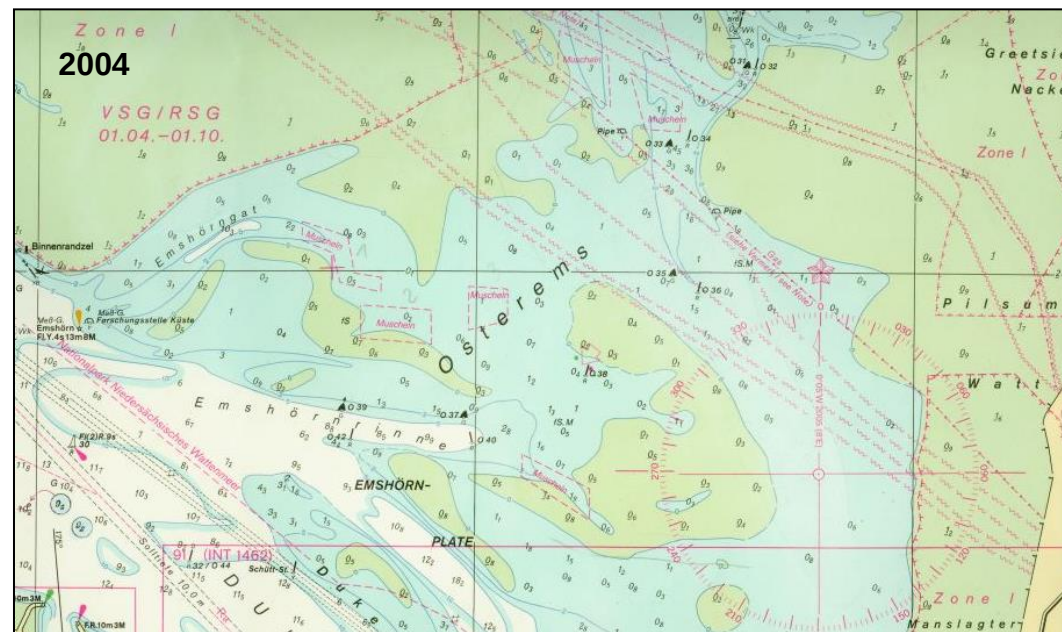
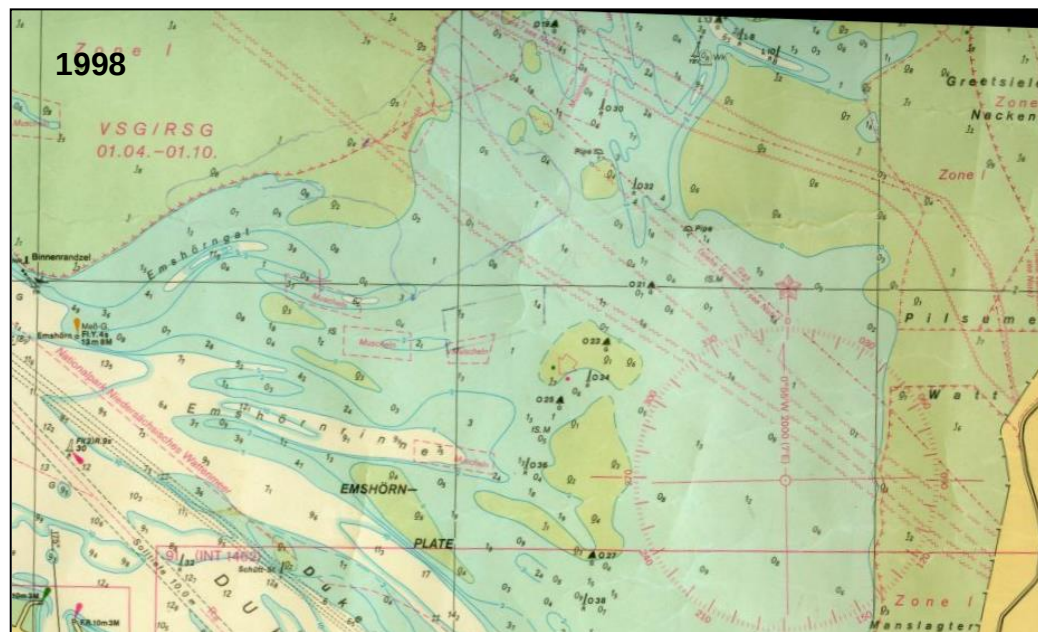


Figure 5.a Stability map for sub tidal mussel beds in the Wadden Sea in Lower Saxony – Complete area, version 20 January 2015.
 The eastern part of the area Ranzel Süd – Manslagter Nacken, which in the early 2000ths probably was classified as category 3, but for the present situation as cat. 2, is colored light blue. Category 4 and 5, as mapped in the Dutch part of the Wadden Sea, are not found in Lower Saxony.
Note, the background of the map originates from 2002 and with respect tot water depths out dated. In figure 5.b and 5.c the map is split in more detailed maps



Figure 5.b Stability map for sub tidal mussel beds in the Wadden Sea in Lower Saxony – Western part version 20 January 2015.
Further as figure 5.a

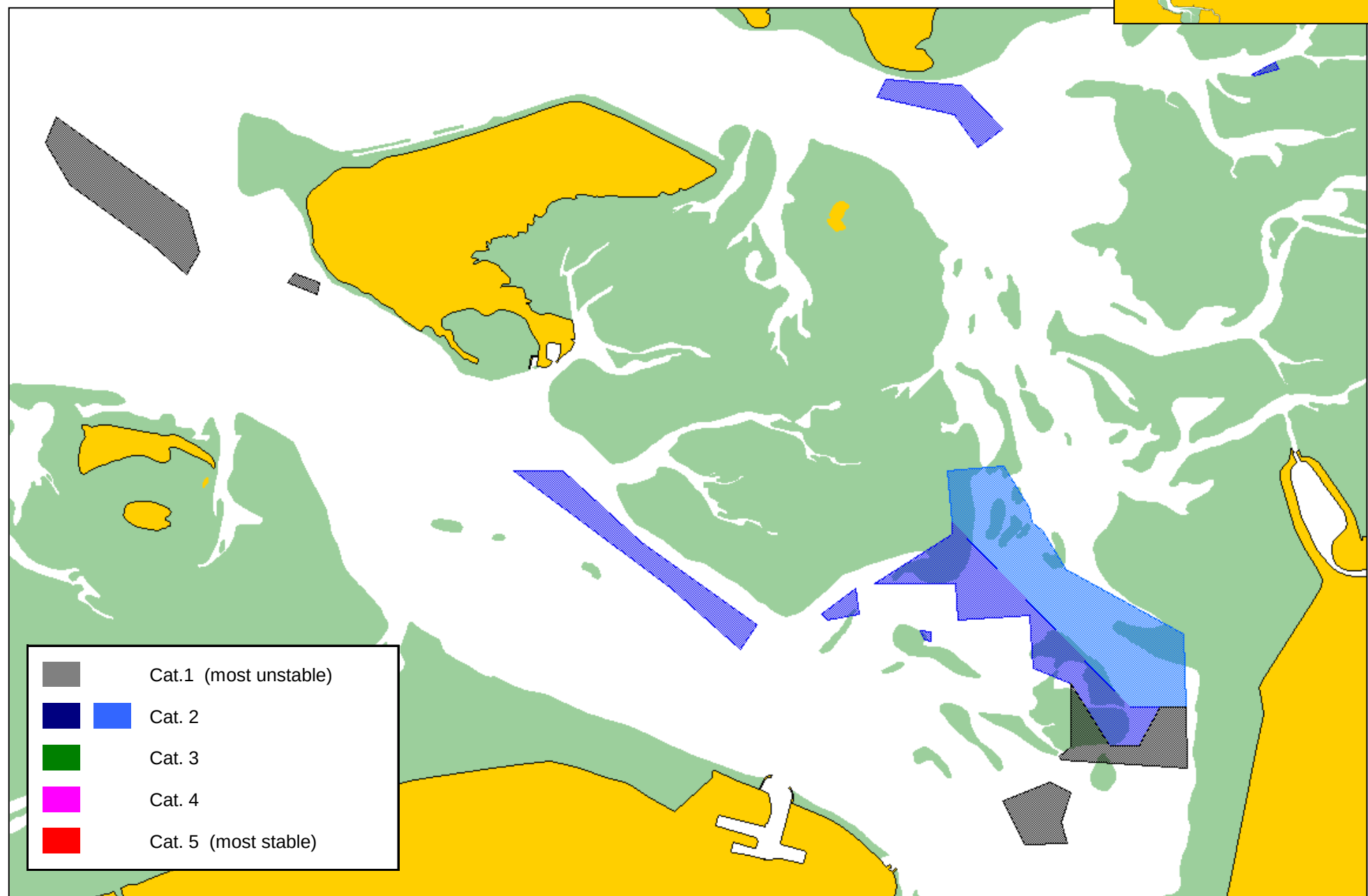
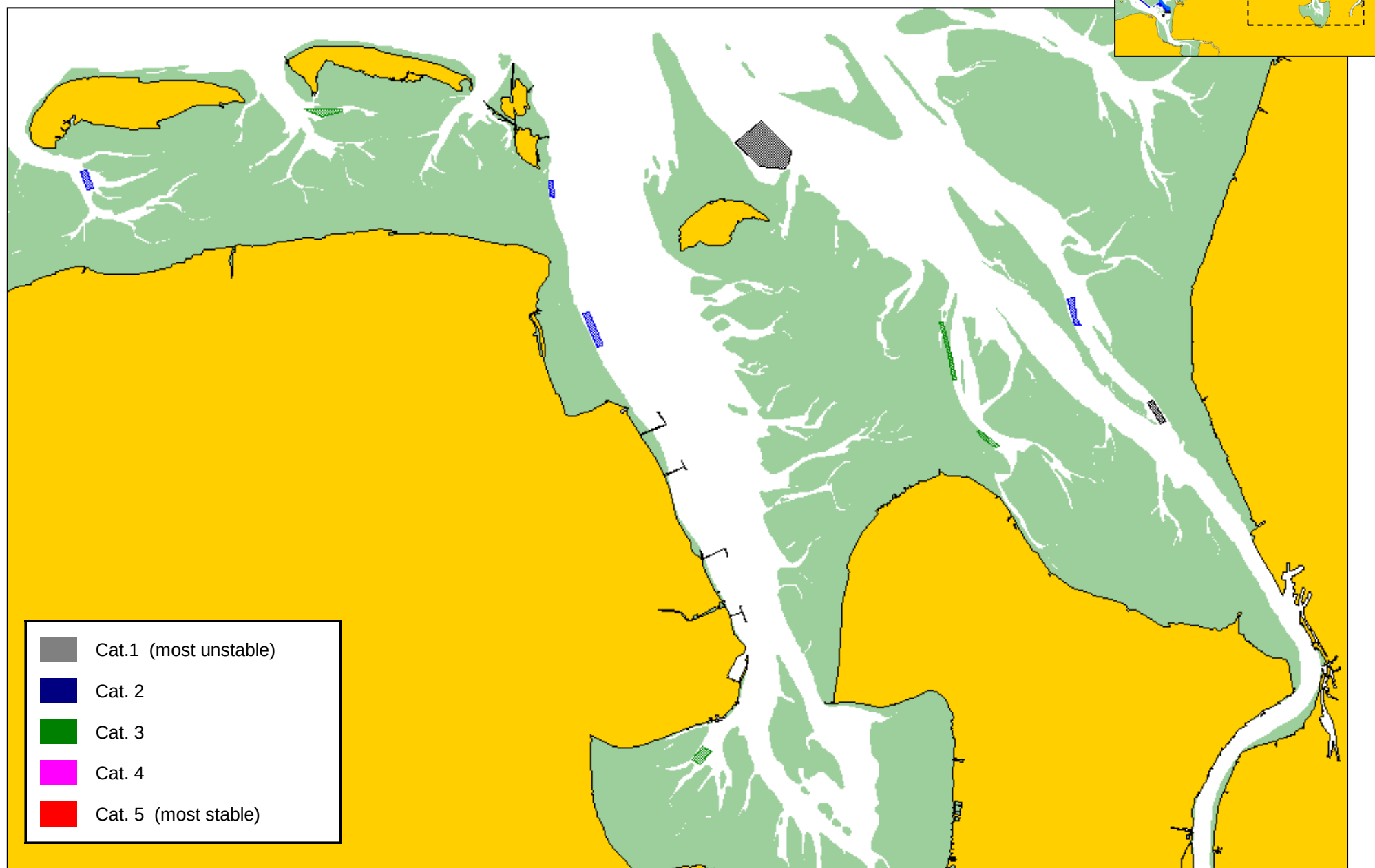


Figure 5.c Stability map for sub tidal mussel beds in the Wadden Sea in Lower Saxony – Eastern part version 20 January 2015.
Further as figure 5.a



Bijlage 1

Appendix 1.4 Original Fishery Action Plan (FCI, 2013, pag 186 e.v.)

Conditions 1 – 3, management plan and strategy

The 'Niedersächsische Muschelfischer GbR', hereafter NM, will develop within the next 5 years a map with areas with more or less stable and unstable mussel beds.

Littoral

Since the end of the 90's the National Park authorities (dr. G.Millat) are working on a map with the locations of stable mussel beds in the littoral parts of the Lower Saxony Wadden Sea. This map is based on a wide scale yearly monitoring (pictures from the air and field research) and is the foundation for the management plans (Bewirtschaftungsplan). The locations are regularly updated. For the closed areas the coordinates of the beds are available. The registration of stable beds is also available on maps.

Sub-littoral

There is not much knowledge about mussel beds in sub littoral areas. In a project of the Senkenberg Institute scientist developed methods to discover sub littoral mussel beds with a side scan sonar. As the Wadden Sea of Lower Saxony is a large territory where as far as we know only instable mussel beds have developed (based on information of shrimp fishermen and mussel farmers), it will only be possible to search for locations for potential stable mussel beds based on hydrographic information and information about the structure of the bottom, if available.

The NM will contact the responsible authorities, like the National park board and the Institute for Wasserwirtschaft, Hydrographie und Seeschifffahrt" to assist in producing such a map of potential locations for the development of stable mussel beds. Experience from the past and old maps (from fishermen or the National Park Board or Research Institutes) with mussel beds will be used to make this map.

To be sure that mussel beds in unstable areas are indeed unstable, the NM will set up a research project in which some instable sub littoral mussel beds are partly fished with the aim of understanding the likelihood of stable mussel beds being developed. The experiment is co-ordinated by the NM (Manuela Gubernator) and supervised by H&S Consultancy.

After the winter, monitoring must prove whether the beds are still there or not.

This will after 4 years result in a map showing the areas with chances for the development of stable mussel beds.

The NM will ask the ministries to use the collected information (i.e. information based on experience and research results) for the improvement of the management strategy, with regards to the protection and development of stable beds in both the intertidal and also in the sub tidal. In the case where the client fishery could not influence relevant ministries a management plan would be implemented by the client fishery to ensure that the fishery is highly likely to reduce habitat structure and function to a point where there would be serious or irreversible harm.

Time scale:

Year 1: Collection of all available data to produce a map of potential locations in the sub littoral for the development of stable mussel beds. Planning of a research program for partly fishing of sub littoral mussel beds.

Year 2-4: As soon as a suitable sub littoral mussel beds are available, the NM will start the research project in which some instable mussel beds are partly fished with the aim of understanding the likelihood of development of stable mussel beds. The experiment is coordinated by the NM (Manuela Gubernator) and supervised by H&S Consultancy.

Year 4-5: Collection of the necessary information to implement a spatial management strategy with regard to the protection and development of stable mussel beds in the littoral areas. Start with the development of a comprehensive spatial management strategy with the result that it is highly unlikely that the fishery has significant impact on the development of stable mussel beds.

Year 5: Complete the implementation of spatial management strategy in the fishery for seed mussels. Finish the map showing the areas with chances for the development of stable mussel beds.

Bijlage 2

bron: ALTERRA, 2005

Ervaringskaart relatieve stabiliteit van sublitorale mosselbanken in de Waddenzee.

M. van Stralen

8 augustus 2005

Inleiding

Voor een passende beoordeling van de mosselzaadvisserij in het sublitoraal van de Waddenzee in het najaar van 2005 is behoefte aan inzicht in de relatieve stabiliteit van banken mosselzaad. De zaadval dit jaar moet echter nog plaatsvinden. Een directe beoordeling van banken is daardoor nog niet mogelijk. Op basis van historische gegevens en ervaringskennis kan wel al een algemeen beeld worden geschetst over de te verwachten stabiliteit van nieuwe zaadbanken. Het maken van een ervaringskaart is onderdeel van het onderzoeksprogramma PRODUS (RIVO, 2005).

Beschikbare gegevens en beoordeling stabiliteit

De stabiliteit van mosselbanken wordt in belangrijke mate bepaald door:

1. De heersende hydrodynamische omstandigheden (stroomsnelheden, golfwerking bij storm) en daarmee samenhangend de ligging van de banken in het gebied (diepte, mate van beschutting).
2. Predatie door met name zeesterren, en in mindere mate door vogels en krabben. Ook de mate van predatie op banken hangt samen met de geografische ligging van de banken (bijv. veel zeesterren in nabijheid van zeegaten). Daarnaast zijn er temporele variaties.
3. De dichtheid in de banken en daarmee samenhangend de afzetting van ongeconsolideerd slib die de banken gevoelig maken voor stroming en/of golfwerking.

Voor de punten 1 en 2 kan op basis van historische gegevens en ervaringskennis een inschatting worden gegeven van de relatieve stabiliteit voor mosselbanken. De surveys zoals sinds 1992 die jaarlijks in het na- en voorjaar door het RIVO worden uitgevoerd zijn daarbij een belangrijke bron van informatie. Andere bronnen van informatie zijn bemonsteringen zoals die voorafgaand aan de surveys plaatsvinden vanaf inspectieschepen en ervaringen van vissers tijdens de mosselzaadvisserij. Vergelijking van deze informatie geeft inzicht in de overlevingskansen van banken. Plausibele verklaringen voor het verdwijnen van banken kunnen daarbij vaak worden gevonden in het optreden van stormen of de aanwezigheid van grote hoeveelheden zeesterren. Het merendeel van deze informatie is echter kwalitatief van

aard (najaarssurvey, onderzoek inspectieschepen), niet systematisch gemonitored (stormfrequenties) of anekdotisch van aard (zeesterren, bevindingen van vissers tijdens de zaadvisserij). Een kwantitatieve analyse is daardoor waarschijnlijk maar gedeeltelijk mogelijk en tijdrovend. Gekozen is daarom voor het opstellen van een ervaringskaart door velddeskundigen. Ondergetekende heeft een voorzet gemaakt, welke is voorgelegd aan en verder bediscussieerd met van een aantal mosselkwekers en dhr. N. Laros van het ministerie van LNV. Dit resulteerde in een aantal kleine aanpassingen, met bijgaand daarvan het eindresultaat.

De intrinsieke (in)stabiliteit van banken (punt 3) kan pas worden meegewogen na de survey, wanneer er een inschatting van de dichtheden en accumulatie van slib kan worden gemaakt. In bijgaande ervaringskaarten kaarten ligt de nadruk derhalve op het wegspoelrisico en het risico op zeesterrenvraat. Op basis van de survey kunnen inzichten ten aanzien van de te verwachten predatie door zeesterren mogelijk wel worden aangescherpt voor “goede” en “slechte” zeesterrenjaren.

Wat staat er wel en niet op de kaart

Uitgaande van de surveys na 1992 zijn de contouren waarbinnen één of meerdere malen mossel zijn aangetroffen in kaart gezet. De gebieden zijn vervolgens zo nodig onderverdeeld in deelgebieden en als hierboven beschreven ingedeeld op relatieve stabiliteit. Voor het gebied buiten de contouren is geen inschatting gemaakt van de stabiliteit. De reden daarvoor is dat daar sinds 1992 geen mosselen zijn aangetroffen, en een beoordeling van de stabiliteit op basis van praktijkervaring dus lastig is. In deze lacune zou kunnen worden voorzien met een modelmatige extrapolatie zoals die ook voor de habitatkaart voor het litoraal is uitgevoerd. Binnen het huidige tijdsbestek is dat echter niet mogelijk. Een dergelijke analyse is ook niet direct noodzakelijk aangezien mosselbanken steeds weer in dezelfde gebieden (= binnen of in directe nabijheid van de contouren) terugkeren en dit ook voor het najaar van 2005 mag worden verwacht.

De in de kaart onderscheidde klassen kunnen als volgt worden omschreven:

- Categorie 1: Verdwijnt in de winter bijna altijd/bijna geheel
- Categorie 2: Verdwijnt in de winter vaak/voor het grootste deel
- Categorie 3: Verdwijnen in de winter onzeker
- Categorie 4: Blijft vaak/voor het merendeel liggen
- Categorie 5: Blijft bijna altijd/voor het overgrote deel liggen

Wanneer predatie door zeesterren doorslaggevend is voor de overlevingskansen van banken, dan is dat in de kaart aangegeven met een sterretje. Waar sterretjes ontbreken is het risico op stormschade in het algemeen doorslaggevend voor de overlevingskansen. Verder zijn in de kaart de laagwaterlijn (laag-laagwaterspring) en de mosselkweekpercelen weergegeven.

Ervaringskaart stabiliteit sublitorale mosselbanken

Versie 4 augustus 2005

De teksten in blauw zijn toegevoegd

