Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV

Postbus 68
1970 AB IJmuiden
Tel.: 0255 564646
Fax.: 0255 564644
E-mail: visserijonderzoek.asg@wur.nl
Internet: www.rivo.wageningen-ur.nl

Centrum voor
Schelpdier Onderzoek
Postbus 77
4400 AB Yerseke
Tel.: 0113 672300
Fax.: 0113 573477

Rapport

Nummer: C054/05

Basiskaarten van spisulabanken en visserij op het NCP voor besluitvorming en advisering bij het optreden van calamiteiten

J. Steenbergen, F. Quirijns, J.M.D.D. Baars

Opdrachtgever:	RIKZ Dhr J.G. Hartholt Postbus 20907 2500 EX 's-Gravenhage
Project nummer:	3081221802
Akkoord:	Ir. H. vd Mheen Clusterhoofd Zeecultuur & visteelt
Handtekening:	_____
Datum:	augustus 2005

Aantal exemplaren:	5
Aantal pagina's:	38
Aantal tabellen:	0
Aantal figuren:	1
Aantal bijlagen:	3

In verband met de verzelfstandiging van de Stichting DLO, waartoe tevens RIVO behoort, maken wij sinds 1 juni 1999 geen deel meer uit van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Wij zijn geregistreerd in het Handelsregister Amsterdam nr. 34135929
BTW nr. NL 811383696B04.

De Directie van het Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van het Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV; opdrachtgever vrijwaart het Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

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

Inhoudsopgave

Samenvatting 3

1 Inleiding 4

1.1 Doel 4

1.2 Aanpak 4
1.2.1 Spisulabanken 4
1.2.2 Basiskaarten voor de visserij-inspanning 5

2 Spisulabanken 6

2.1 Inleiding 6

2.2 Definitie van een spisulabank 6

2.3 Beschikbare dataset 7

2.4 Actuele verspreiding (2004) 7

2.5 Potentiële verspreiding 7

2.6 Bruikbaarheid voor Calamiteiten 8

3 Basiskaarten voor de Visserij 9

3.1 VMS 9
3.1.1 Bewerking van de gegevens 10

3.2 VIRIS 10
3.2.1 Bewerking van de gegevens 11

3.3 Bruikbaarheid voor calamiteiten 11

4 Literatuur 13

Bijlage 1: Spisulabanken 14

Bijlage 2: VMS Kaarten 17

Bijlage 3: VIRIS kaarten 27

Samenvatting

In opdracht van het RIKZ zijn enkele ecologische kaarten voor het NCP gemaakt. Het doel van deze kaarten is om deze te gebruiken in de besluitvorming en advisering bij het optreden van calamiteiten op het NCP. Het betreft de volgende kaarten:

- Actuele en potentiële verspreiding van spisulabanken op het NCP (inclusief dichtheden)
- Actuele visserijkaarten met informatie over waar en met welke temporele variatie visserij plaatsvindt en vissen (schol, tong, wijting, kabeljauw, schar) en garnalen op de Noordzee worden gevangen.

Voor de spisula-kaarten is gebruik gemaakt van gegevens uit de inventarisatie van spisula in de Nederlandse kustzone. Deze inventarisatie wordt in de Voordelta sinds 1993 en in de rest van de kustzone sinds 1995 uitgevoerd door het RIVO.
Voor de basiskaarten van de visserij-inspanning is gebruik gemaakt van de VMS- en de VIRIS-database.

1 Inleiding

In het project CALPREA worden ecologische kaarten voor het NCP gemaakt. Ecologische kaarten worden gebruikt in de besluitvorming en advisering bij het optreden van calamiteiten op het NCP. Met dit rapport worden kaarten geleverd op basis van op het RIVO beschikbare gegevens.

1.1 Doel

Tijdens deze opdracht zijn de volgende basiskaarten gemaakt:

- Actuele en potentiële verspreiding van spisulabanken op het NCP (inclusief dichtheden).
- Actuele visserijkaarten met informatie over waar en met welke temporele variatie vissen en garnalen op de Noordzee worden gevangen.

1.2 Aanpak

1.2.1 Spisulabanken

De meest voorkomende strandschelp langs de Nederlandse kust is *Spisula subtruncata*, de halfgeknotte strandschelp (fig 1). Wanneer we het in deze rapportage hebben over spisulabanken dan worden banken bedoeld van *Spisula subtruncata*. De meest actuele data die op het moment beschikbaar zijn over de verspreiding van spisulabanken zijn afkomstig uit de survey die in het voorjaar van 2004 is uitgevoerd. De kaart van het actuele voorkomen van spisulabanken zal op basis van deze gegevens worden gemaakt.
Er wordt een basiskaart van potentiële verspreiding van spisulabanken op basis van langjarige gegevens ontwikkeld. Het RIVO beschikt over een dataset van het voorkomen van spisulabanken langs de Noordzee kust vanaf het voorjaar 1993 tot en met het voorjaar in 2004. Voor een calamiteitenadvies is het mogelijk de potentiële verspreiding van spisulabanken te voorspellen met behulp van bovengenoemde langjarige gegevensset.

Figuur 1 Hafgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*)

1.2.2 Basiskaarten voor de visserij-inspanning

Op basis van de informatie die beschikbaar is, zullen wij basiskaarten maken die aangeven waar en waneer wordt gevist en voor enkele vissoorten specifiek, hoe groot de vangsten zijn. De kaarten worden gemaakt op basis van de meest recente gegevens, namelijk voor het jaar 2004. Gegevens over de visserij-activiteiten op het NCP zijn op het RIVO beschikbaar in twee verschillende databases; VIRIS (Nederlandse Visserij Registratie Systeem) en VMS (Vessel Monitoring System Vessel Monitoring System). Voor de visserij-activiteiten is het mogelijk om gedetailleerde kaarten te maken op basis van informatie die is vastgelegd in het VMS. Voor deze kaarten wordt onderscheid gemaakt tussen eurokotters (192-221 kW) en grotere kotters (> 221 kW). Basiskaarten van de visserij op een aantal belangrijke commerciële vissoorten: schol (*Pleuronectes platessa*), tong (*Solea solea*), kabeljauw (*Gadus morrhua*), schar (*Limanda limanda*) en wijting (*Merlangius merlangus*) en op garnalen (*Crangon crangon*) worden gemaakt op basis van de VIRIS database. Deze laatstgenoemde kaarten zijn op het niveau van ICES (International Council of the Exploration of the Sea) kwadranten (+/- 56 x 56 km). Voor de verspreiding van de visserij (VMS) en de vangsten van garnalen en bovengenoemde vissoorten (VIRIS) zal de variatie door het jaar heen zichtbaar worden gemaakt door de gegevens per kwartaal in de basiskaarten weer te geven.

2 Spisulabanken

2.1 Inleiding

De belangrijkste vogelpredator van de halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*; vanaf hier spisula) is de Zwarte zee-eend[1] (*Melanitta nigra*; Leopold, 1996), zij eten spisula's tot op 20 meter diepte. Zwarte zee-eenden zijn overwinteraars; ze komen alleen voor langs de Nederlandse kust in de wintermaanden. De eidereend (*Somateria mollissima*) eet ook strandschelpen, maar geeft de voorkeur aan kokkels en mosselen. Eidereenden komen het hele jaar door in Nederland voor.

Sinds 1985 wordt er in de Nederlandse kustzone op de halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*) gevist. Door beperkingen op de kokkelvisserij is de intensiteit van de visserij in de jaren 90 toegenomen. Strandschelpen worden evenals kokkels opgevist met een zogenaamde zuigkor: een uit stalen spijlen bestaande korf, die op twee sleden rust. Het schip trekt de korren voort en een waterstraal spuit de dieren los uit het zand. Aan de voorkant van iedere kor steekt een mes 2,5-3 cm in de bodem. De spisula's in de kor worden met een waterstraal opgezogen en naar een lopende band getransporteerd.

2.2 Definitie van een spisulabank

Alvorens we een kaart kunnen maken van de verspreiding van spisulabanken zullen we proberen het begrip bank te definiëren aan de hand van de voedselbehoefte van zee-eenden en visserij.

In termen van voedsel voor zee-eenden is het van belang dat de bank een voldoende grote dichtheid heeft en met spisula's van bepaalde grootte zodat de eenden per tijdseenheid genoeg energie kunnen opnemen. Hoe hoog de minimale dichtheid of biomassa moet zijn, is echter niet bekend. Dit is onder andere afhankelijk van de grootte van de aanwezige spisula's en de diepte waarop de banken voorkomen. Aangezien eenden in groepen voorkomen, moet een bank tevens groot genoeg zijn. Hoe groot dat is, is onder andere afhankelijk van de grootte van de groep en daardoor moeilijk te zeggen (Craeymeersch, 1999). Het is met andere woorden niet mogelijk om een definitie voor een spisulabank te geven op basis van de behoefte voor zee-eenden.

Of een gebied met spisula voor de visserij interessant is, hangt af van de dichtheid, de lengte en de biologische conditie van de dieren (=verhouding vleesgewicht t.o.v. totale gewicht). De

[1] Zwarte Zee-eend is opgenomen in bijlage 1 van Vogelrichtlijn.

minimum bevisbare dichtheid van een bank is 200-500 ind/m^2. In de praktijk is de bevisbare dichtheid echter meestal tussen de 4000-5000 ind./m^2 (Craeymeersch, 1999).

Aangezien een daadwerkelijke definitie van een bank moeilijk te geven is, zullen in deze rapportage verschillende dichtheidsklassen per monsterpunt worden gegeven. Wij nemen hierbij aan dat wanneer er minder dan 200 ind/m^2 voorkomen er in ieder geval geen sprake meer is van een spisulabank.

2.3 Beschikbare dataset

De halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*) wordt sinds 1993 door het RIVO geïnventariseerd. In de eerste 2 jaren, 1993 en 1994, werd alleen de Voordelta bezocht. In 1995 werd het geïnventariseerde gebied uitgebreid en vanaf dat jaar worden jaarlijks de schelpdierbestanden langs hele Nederlandse kustzone, vanaf Belgische tot de Duitse grens, geïnventariseerd. Het onderzoek is in eerste instantie gericht op de bestanden van *Spisula subtruncata*, maar geeft ook een kwantitatief beeld over de verspreiding en dichtheid van een 25-tal andere bodemdiersoorten. Aan de zeezijde is het onderzoeksgebied ongeveer begrensd door de 20 m-dieptelijn (ca. 12 km uit de kust). Voor een uitgebreidere beschrijving van de inventarisaties zijn jaarlijkse rapportages beschikbaar: o.a. Craeymeersch & Perdon (2004).

2.4 Actuele verspreiding (2004)

Het totale spisula bestand voor de Noord-Hollandse kust is in 2004 het laagste ooit gemeten sinds het begin van de systematische survey in 1995 (Craeymeersch en Perdon, 2004). De dichtheden waren zo laag dat er niet van aanwezigheid van banken kan worden gesproken. De maximale dichtheid die is aangetroffen was 77 spisula's/m^2. Er zijn voor 2004 2 kaarten gemaakt: dichtheid in aantallen/m^2 en biomassa g versgewicht/m^2 (Bijlage 1, figuur 1 & 2).

2.5 Potentiële verspreiding

Uit de beschikbare tijdserie van Spisula blijkt dat er grote temporele en ruimtelijke fluctuaties in dichtheden zijn. Deze fluctuaties lopen niet in alle gebieden synchroon en voor de hele Nederlandse kustzone geldt eigenlijk dat de spisula-banken komen en gaan (Craeymeersch, 1999; Leopold, 1996). Gegeven de grote fluctuaties hebben wij besloten niet de dichtheden per monsterpunt te middelen over de verschillende jaren voor de potentiële verspreiding van spisulabanken, maar om per monsterpunt de maximale dichtheid in de jaren 1993-2004 (Voordelta), 1995-2004 (rest van de kustzone) weer te geven (Bijlage 1, figuur 3).

In de jaren 1993-2004 heeft visserij plaatsgevonden, maar hiermee is bij het maken van de kaart geen rekening gehouden. Een nadere analyse van de black-box gegevens uit het verleden

zou aanvullende informatie kunnen opleveren over welke gebieden bevist zijn en over de dichtheden in die beviste gebieden. Ook dient opgemerkt te worden dat de schelpdierinventarisaties in een aantal gevallen tegelijk of zelfs na de visserij plaatsgevonden.

2.6 Bruikbaarheid voor Calamiteiten

Momenteel zijn de dichtheden spisula in de Nederlandse kustzone zo laag dat er niet kan worden gesproken van banken. Uit de meest recente inventarisatie is gebleken dat de aantallen en biomassa's in 2005 nog verder zijn afgenomen. De kans bestaat echter dat, door een goede broedval weer nieuwe banken ontstaan. Mede door de grote variatie raden wij aan om ten behoeve van de calamiteitenadvisering de kaart van actuele verspreiding van spisulabanken jaarlijks te vernieuwen. Zolang de spisula-gegevens worden verzameld door het RIVO kunnen de nieuwe kaarten worden geleverd. Het actualiseren van deze kaart zal ongeveer een 1 dag in beslag nemen (kosten zijn afhankelijk van het op dat moment geldende uurtarief).

De kaart die de potentiële verspreiding van Spisula beschrijft, kan worden gebruikt voor advisering met betrekking tot effecten op lange termijn. De kaart laat zien dat er 3 belangrijke spisula gebieden zijn: ten noorden van Ameland, langs de Noord-Hollandse kust en in de Voordelta. Leopold (1996) vond in zijn historische overzicht de volgende belangrijke banken: langs de Hollandse kust (jaren 30 en in mindere mate begin jaren 60 bij Zuid-Holland), bij Noord-Holland vanaf het einde van de jaren 70, in de Voordelta in de jaren 80, bij de Wadden-eilanden sinds de jaren 80, maar op wisselende locaties.
De kaart voor de potentiële verspreiding van spisula hoeft in principe niet te worden geactualiseerd. Wel wordt aangeraden om de kaart aan te vullen met historische gegevens en/of een habitatanalyse toe te passen.

3 Basiskaarten voor de Visserij

3.1 VMS

Sinds 2000 wordt gebruik gemaakt van satellietregistraties van Nederlandse schepen door de AID (VMS gegevens). De Algemene Inspectie Dienst (AID) volgt per satelliet waar de Nederlandse vissers zijn. De posities van de VMS-plichtige schepen worden gemiddeld eens per 1,5 uur geregistreerd. De registratiefrequentie varieert afhankelijk van het gebied waar de schepen zich bevinden. De nauwkeurigheid van de registratie is <100 m.

Voor schepen met een lengte boven de 24 meter is het satellietvolgsysteem verplicht sinds 1 januari 2000. Sinds 1 september 2003 is die verplichting ook ingegaan voor schepen van 21-24 meter en sinds 20 april 2004 voor schepen van 18-21 meter. Per 1 januari 2005 zijn ook schepen van 15-18 meter VMS-plichtig.

Van sommige schepen wordt ook de vaarsnelheid geregistreerd zodat kan worden afgeleid worden of ze vissen of varen. Voor eurokotters is aangenomen dat bij een snelheid van tussen de 3 tot 6 knopen (5,6 -11,1 km per uur) gevist wordt en bij grotere kotters bij 4 tot 8 knopen (7,4 -14,8 km per uur). De snelheidsregistratie is echter niet verplicht, waardoor niet voor alle schepen ingeschat kan worden is of ze vissen, stilliggen of varen.

Om van deze VMS-gegevens gebruik te kunnen maken, is toestemming van de schippers van de schepen nodig. Het RIVO heeft in totaal van 103 schepen toestemming om de gegevens te gebruiken: 4 kleine kotters (<192 kW), 34 eurokotters (192-221 kW) en 65 grote kotters (> 221 kW).

In het jaar 2004 dekt de VMS-dataset ca. 40 % van de visserij-inspanning van grote kotters (>221 kW) voor zowel bordenvisserij als boomkorvisserij. Voor de eurokotters wordt 10 % van de visserij-inspanning met bordentrawl, 15 % met boomkor en 5 % met de garnalenkor gedekt.

De Nederlandse boomkorvloor heeft het grootste aandeel in de visserij binnen het NCP. Met de boomkorvisserij wordt vooral gevist op de platvissoorten schol, tong, schar, tarbot en griet. De garnalenvisserij wordt ook met boomkorren bedreven. Deze vorm van visserij speelt zich af langs de gehele kustzone van België tot Denemarken. Bordentrawlers zijn visserijschepen waarbij het net wordt open gehouden door ‘borden’. Met deze vismethode wordt zowel op demersale als op pelagische vis gevist. De demersale visserij is vooral gericht op kabeljauw en wijting, de pelagische visserij op haring en horsmakreel. De demersale bordentrawl visserij is

redelijk uniform verspreid over het NCP. De pelagische variant vindt in de zuidelijke Noordzee voornamelijk plaats in het Kanaal en onder de Engelse kust (ter Hofstede *et al*, 2004).

3.1.1 Bewerking van de gegevens

Met behulp van VMS-gegevens is van 2004 het aantal registraties van vissende schepen gesommeerd (bijlage 2, figuur 1 & 2). Vervolgens zijn er per kwartaal kaartjes gemaakt van de verspreiding van de totale inspanning per pk-segment, in een raster van 1x1 Nautische mijl (Nm; Bijlage 2, figuren 3 t/m 10). In de kaarten worden enkel de activiteiten van de boten die in de VMS database zijn opgenomen weergegeven. Er is in de kaarten geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende vormen van visserij.

3.2 VIRIS

Vanaf 1990 worden alle vangsten die op de Nederlandse afslagen en alle vangsten die door Nederlandse schepen worden aangeland geregistreerd in de VIRIS database. Per reis wordt van ieder schip de datum van uitvaren en van binnenkomst genoteerd waardoor het aantal zeedagen van die reis bekend is. Ook wordt van iedere reis geregistreerd welk vistuig is gebruikt. Van het schip zijn ook kenmerken zoals motorvermogen en lengte bekend. Deze gegevens leveren informatie over de visserij-inspanning op. Per reis wordt van iedere soort de totale aanlanding (kg) per ICES kwadrant geregistreerd. Een ICES kwadrant is (ter hoogte van Nederland) ongeveer 56 x 56 km (0,5 breedtegraad x 1 lengtegraad).

Sinds 1995, toen een nieuwe versie van VIRIS in gebruik werd genomen, worden ook vangsten van buitenlandse schepen geregistreerd die in de Nederlandse afslagen aangeland worden. Ook worden vanaf 1995 de vangsten van garnalen geregistreerd. Sinds 2000 worden vrijwel alle aangevoerde soorten in VIRIS geregistreerd. Het is daarmee niet alleen meer een controle- maar ook een statistisch systeem. Vangsten van schepen die niet in Nederland worden aangeland, worden niet in Nederland geregistreerd. Ook is er geen informatie beschikbaar van gevangen vis die weer overboord terug wordt gegooid (discards).

De VIRIS database kent een aantal belangrijke beperkingen:

- De databank is voor controledoeleinden opgezet; gegevens die daarvoor van minder belang zijn – zoals de vangsten per kwadrant – worden daarom minder zorgvuldig ingevoerd en zijn daardoor niet volledig betrouwbaar. Bovendien is gebleken bij het overnemen van de gegevens van de formulieren van vissers ook typefouten soms voor afwijkingen zorgen. Zulke fouten zijn alleen merkbaar als sommige vangsten geregistreerd worden in kwadranten die op het land vallen, of ver buiten het visgebied.

- Met dezelfde achtergrond worden over het algemeen de garnalenvangsten zonder ICES-kwadrant ingevoerd, zodat de vangstgebieden daarvan niet herleidbaar zijn; dat betekent dat voor de belangrijkste visserij in de kustzone gegevens naar visgrond ontbreken.
- VIRIS is vervuild met grote aantallen records van niet als serieuze commerciële visserij aan te merken activiteiten van 'bootjes'; het is lastig de wel serieus te nemen activiteiten daaruit te filteren.

Voor het gebruik van de VIRIS gegevens is toestemming van directie Vis nodig.

3.2.1 Bewerking van de gegevens

Met behulp van VIRIS gegevens is per kwartaal van 2004 de totale vangst van garnaal (*Crangon crangon*), schol (*Pleuronectes platessa*), tong (*Solea solea*), kabeljauw (*Gadus morrhua*), schar (*Limanda limanda*) en wijting (*Merlangius merlangus*) per ICES kwadrant berekent. Deze waarden zijn per kwartaal weergegeven in kaartjes (Bijlage 3: figuren 1a-d t/m 6a-d).

3.3 Bruikbaarheid voor calamiteiten

De kaarten die in deze rapportage zijn gemaakt op basis van de VIRIS en VMS kunnen in hun huidige vorm door RWS worden gebruikt voor calamiteitenadvisering. Voor het gebruik van achterliggende data zal het RWS evenals het RIVO toestemming moeten vragen.

De kaarten die de visserij-activiteiten weergeven op basis van de VMS database moeten met enige voorzichtigheid worden behandeld. Er kan voornamelijk met betrekking tot de eurokotters niet zonder meer worden aangenomen dat de gegevensset representatief is voor de hele vloot. De eurokotters zijn namelijk sterk ondervertegenwoordigd in de VMS-dataset, zodat het de vraag is of de beschikbare gegevens toereikend zijn voor het vaststellen van de visserijpatronen van deze vloot. Daarnaast is aangenomen dat uit de snelheid de activiteit van de schepen kan worden afgeleid. Dit kan tot fouten leiden wanneer een schip met een vissnelheid bijvoorbeeld richting de haven vaart, terwijl er niet wordt gevist. De inspanning zal daardoor worden overschat (ter Hofstede *et al*, 2004).

Ondanks de beperkingen van de VIRIS dataset, die zijn genoemd in § 3.2, heeft voorgaand RIVO-onderzoek aangetoond dat de betrouwbaarheid voldoende gewaarborgd is om op vlootniveau te kunnen gebruiken (Rijnsdorp *et al*, 1998). De kaarten van de VIRIS database geven met andere woorden voor de calamiteitenadvisering een goed beeld van de actuele visserijactiviteiten.

Op de korte termijn vindt over het algemeen weinig variatie van visserijactiviteiten plaats. Zowel de kaarten op basis van de VIRIS database als de VMS database hoeven voor het doel calamiteitenadvisering dan ook niet jaarlijks te worden vernieuwd. Om inzicht te krijgen in termijn waarop deze kaarten moeten worden geactualiseerd zullen we echter eerst een analyse moeten doen naar de termijn waarop grote veranderingen plaatsvinden (pers. com. Adriaan Rijnsdorp). Zolang VIRIS en VMS gegevens door het RIVO worden verzameld is actualisatie van de kaarten mogelijk. Het actualiseren van alle visserijkaarten zal ongeveer 3 dagen in beslag nemen (kosten zijn afhankelijk van het op dat moment geldende uurtarief, zonder bovengenoemde analyse).

4 Literatuur

- Craeymeersch, J.A., 1999. Uitwerking graadmeter 'stapelvoedsel'. *Spisula subtruncata* in de Nederlandse kustzone (1993-1997). Nederlands instituut voor visserij onderzoek (RIVO), rapport nr.: C061/99

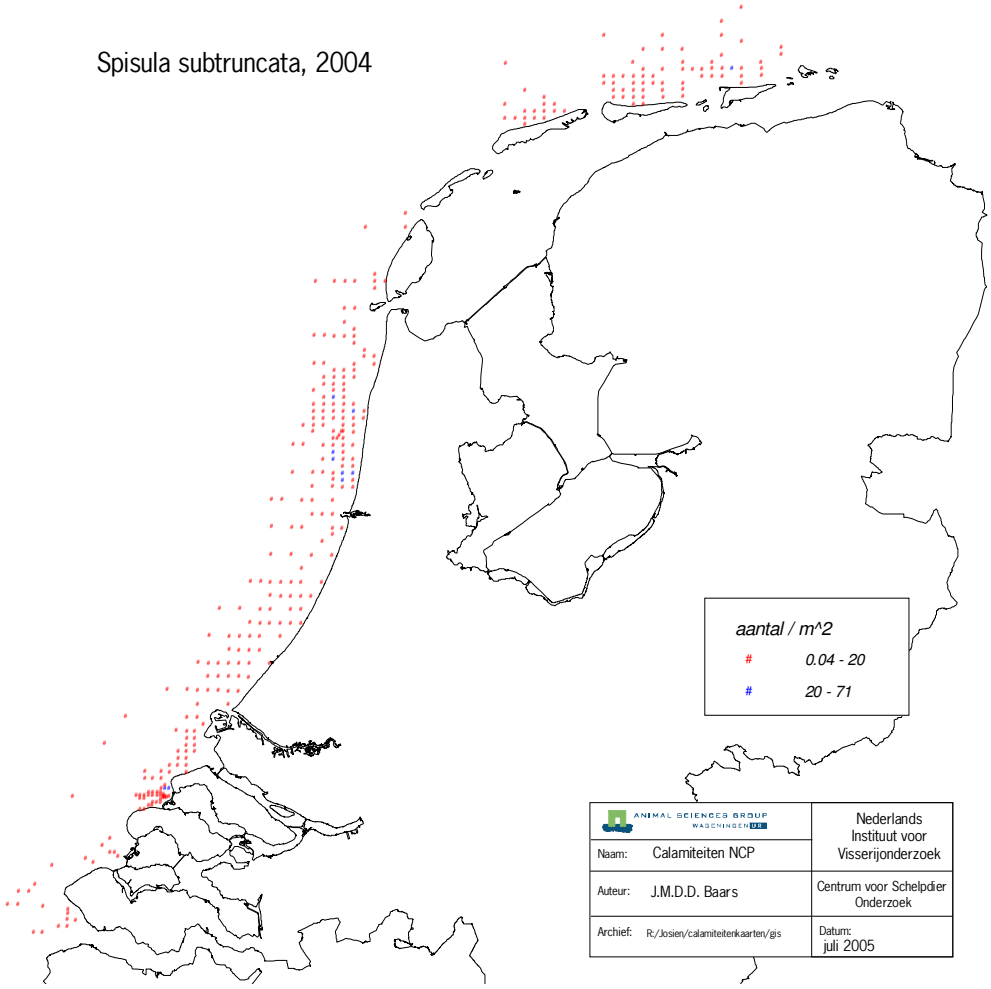
- Craeymeersch, J.A. & Perdon, J., 2004. De halfgeknotte strandschelp, *Spisula subtruncata*, in de Nederlandse kustwateren in 2004. met een bijlage over de ontwikkeling van het bestand aan mesheften. Nederlands instituut voor visserij onderzoek (RIVO), rapport nr.: C073/04

- Hofstede, R. ter, F.J. Quirijns, J. Asjes, N. Daan, W. Dekker, S.W. Verver, H.J.L. Heessen, B. Star (2004) Beschermde Gebieden Noordzee: Begrenzing en ecologische waardering t.a.v. visgemeenschappen; visserijactiviteiten. RIVO-rapport C057/04. 42 pp.

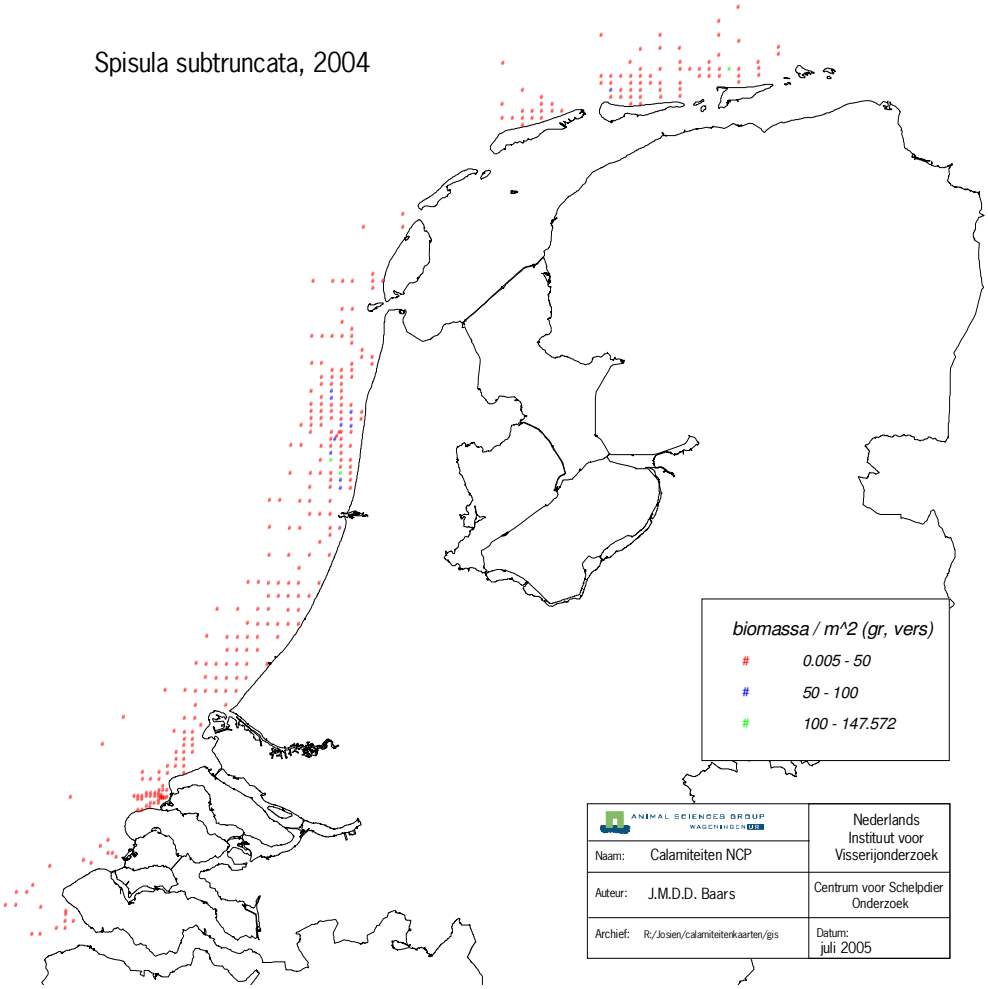
- Leopold, M.F., 1996. *Spisula subtruncata* als voedselbron voor zee-eenden in Nederland. BEON Rapport nr. 96-2.

- Rijnsdorp, A. D., A. M. Buys, F. Storbeck & E. G. Visser (1998) Micro-scale distribution of beam trawl effort in the southern North Sea between 1993 and 1996 in relation to the trawling frequency of the sea bed and the impact on benthic organisms. ICES Journal of Marine Science Vol. 55 (3). pp. 403-419

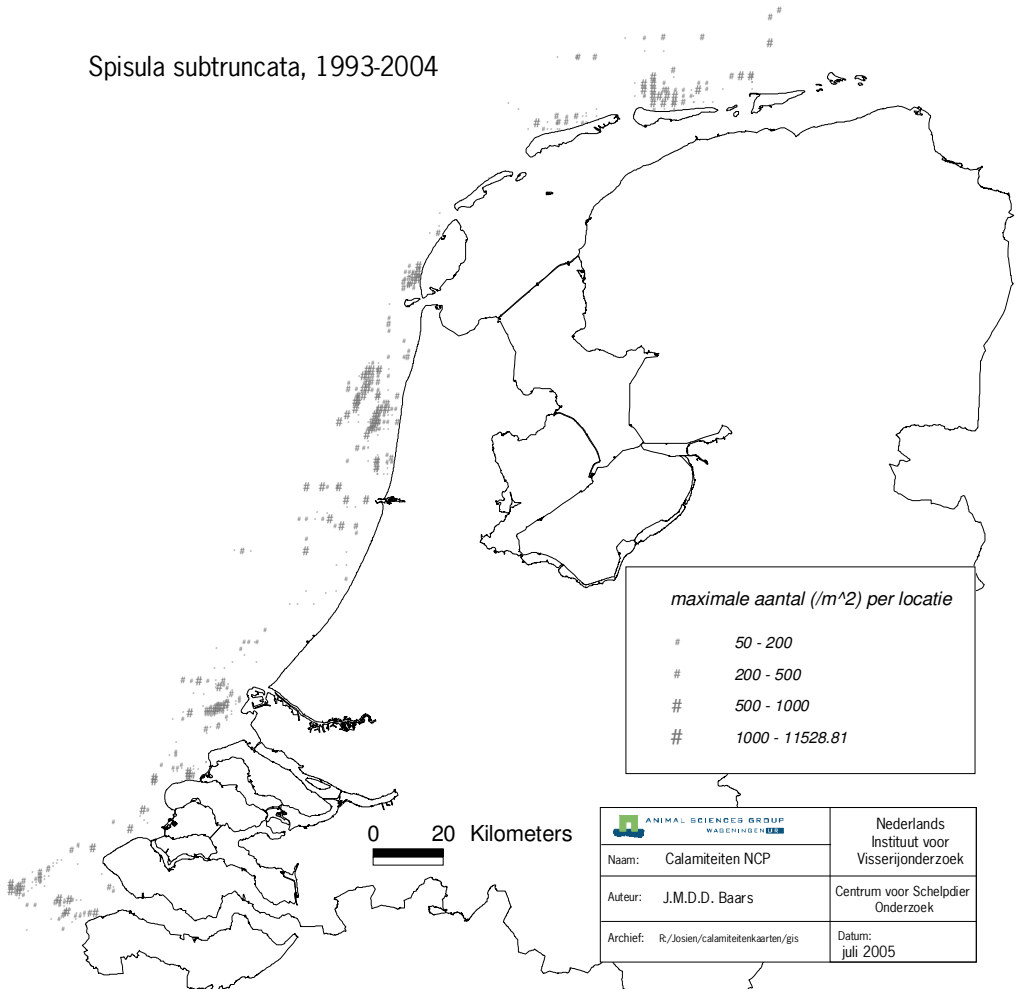
Bijlage 1: Spisulabanken



Figuur 1 Dichtheden *Spisula subtruncata* in 2004: aantallen/m^2. De 0-punten zijn weggelaten.

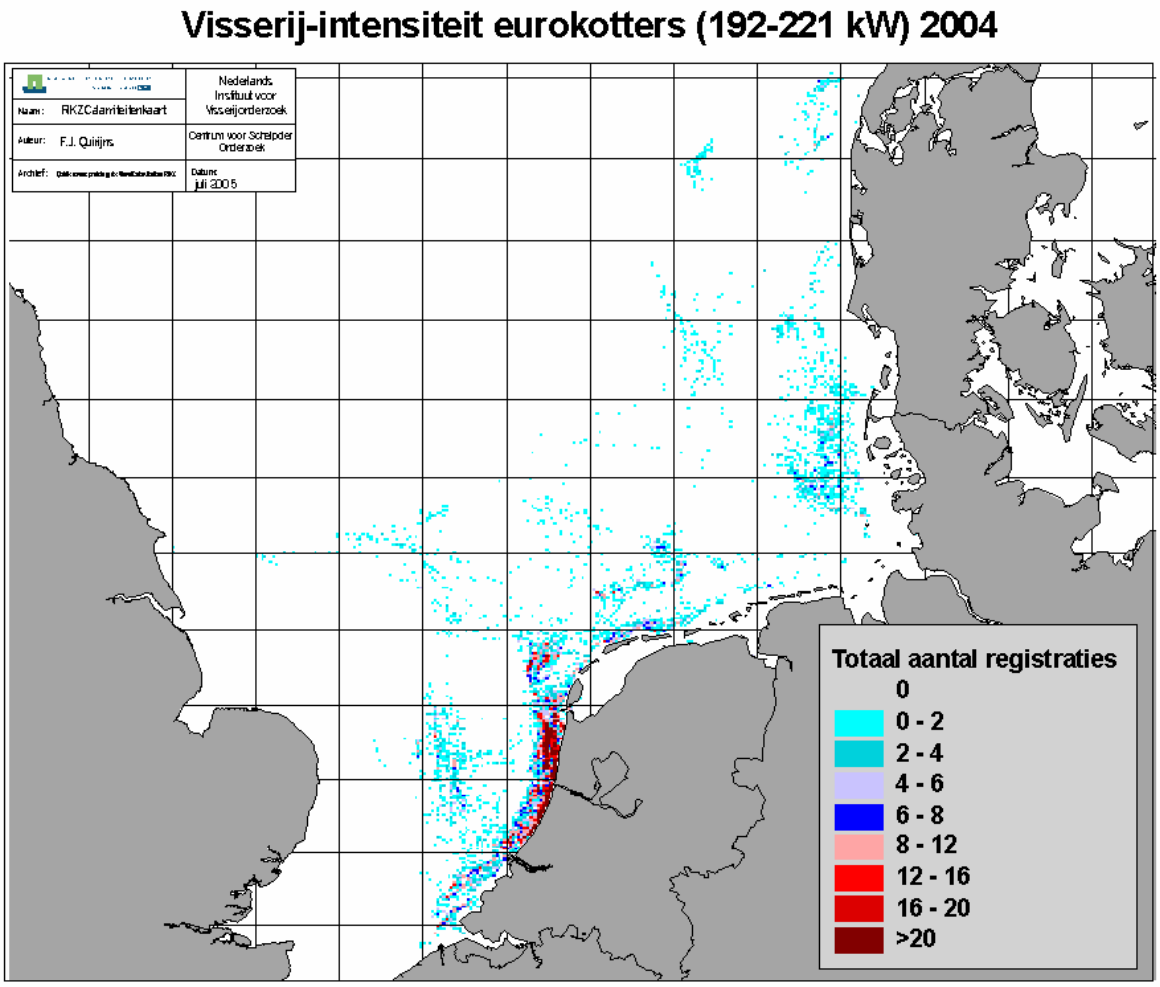


Figuur 2 Dichtheden *Spisula subtruncata* in 2004: biomassa (gram versgewicht/m^2). De 0-punten zijn weggelaten.

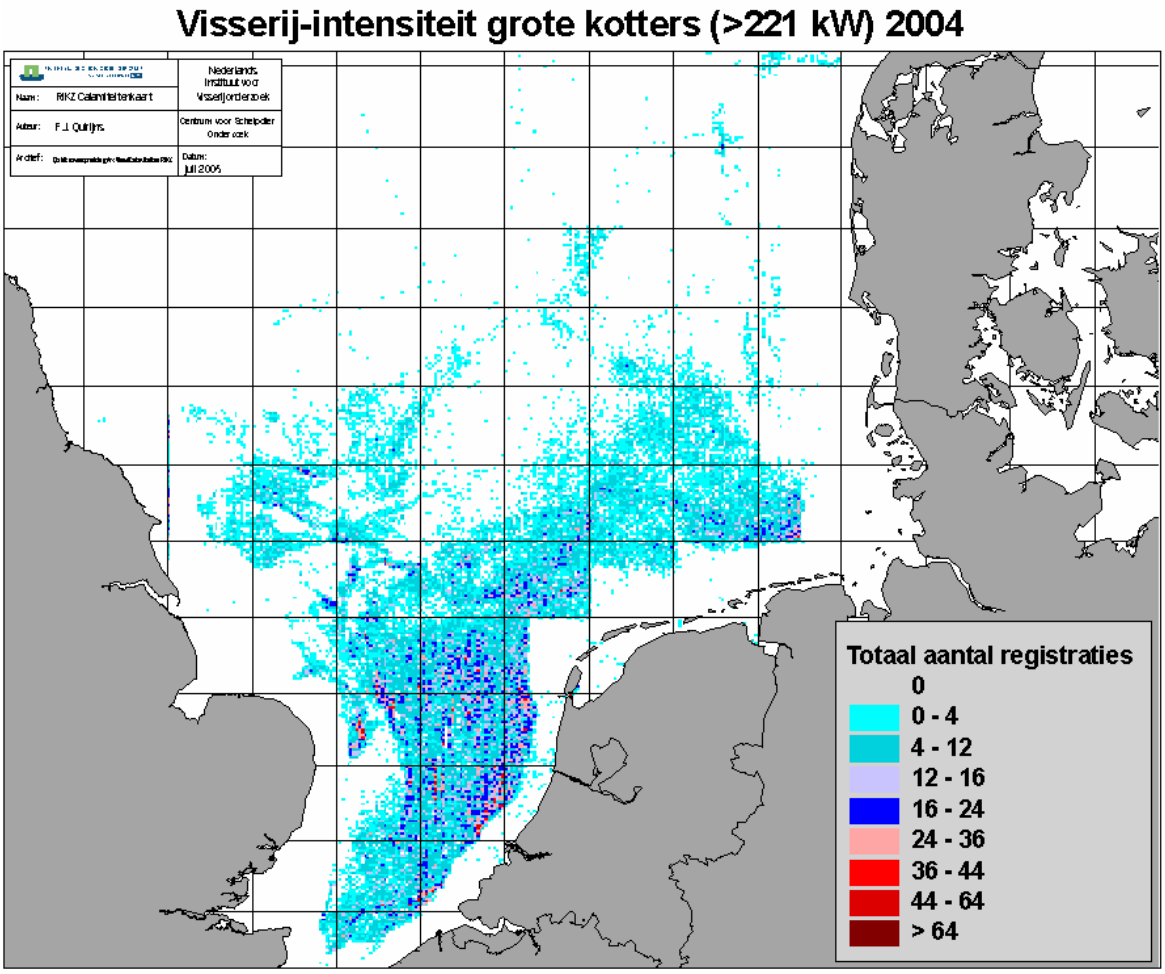


Figuur 3 Potentiële verspreiding van *Spisula subtruncata* : maximale dichtheid (ind./m^2) in de jaren 1993-2004 (Voordelta), 1995-2004 (rest van de kust). Monsterpunten met dichtheden beneden de 50 ind./m^2 zijn weggelaten.

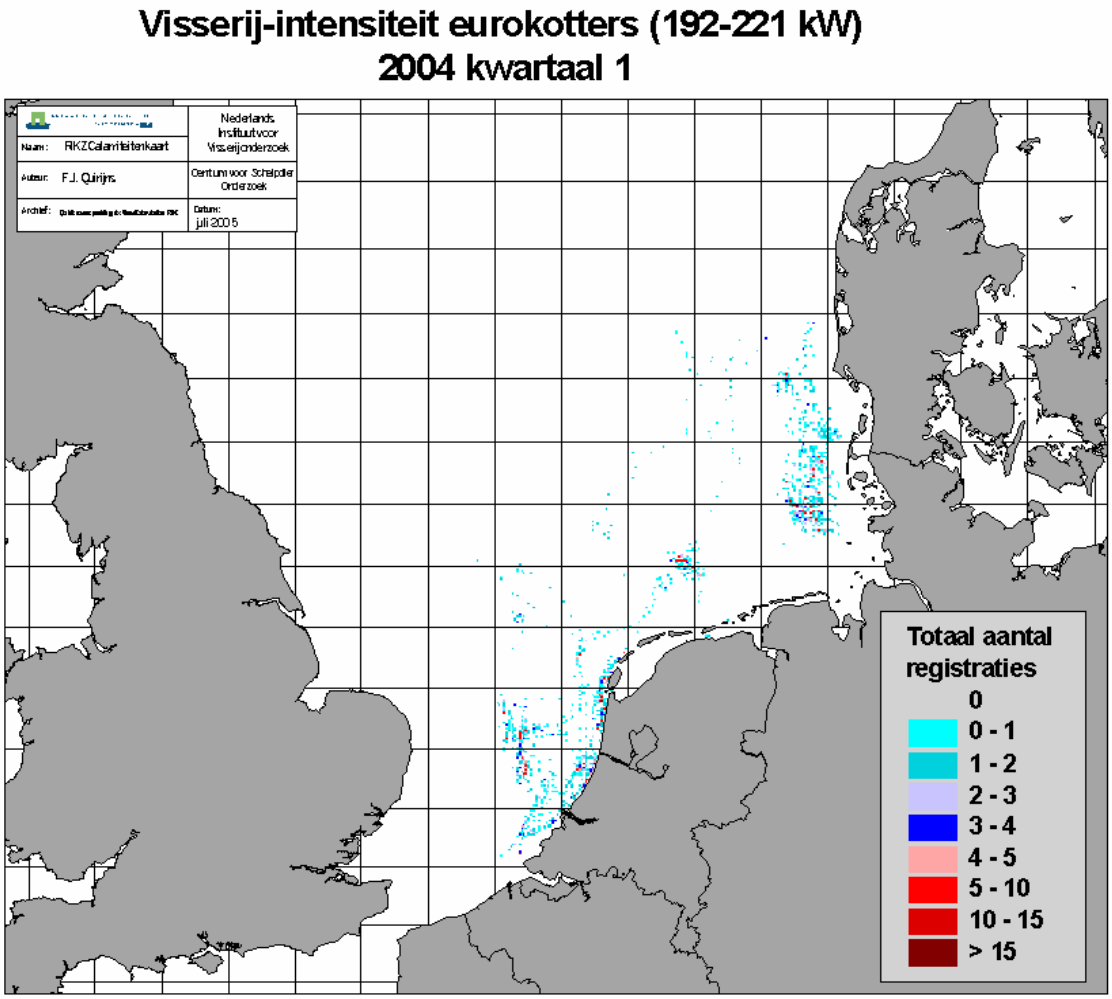
Bijlage 2: VMS Kaarten



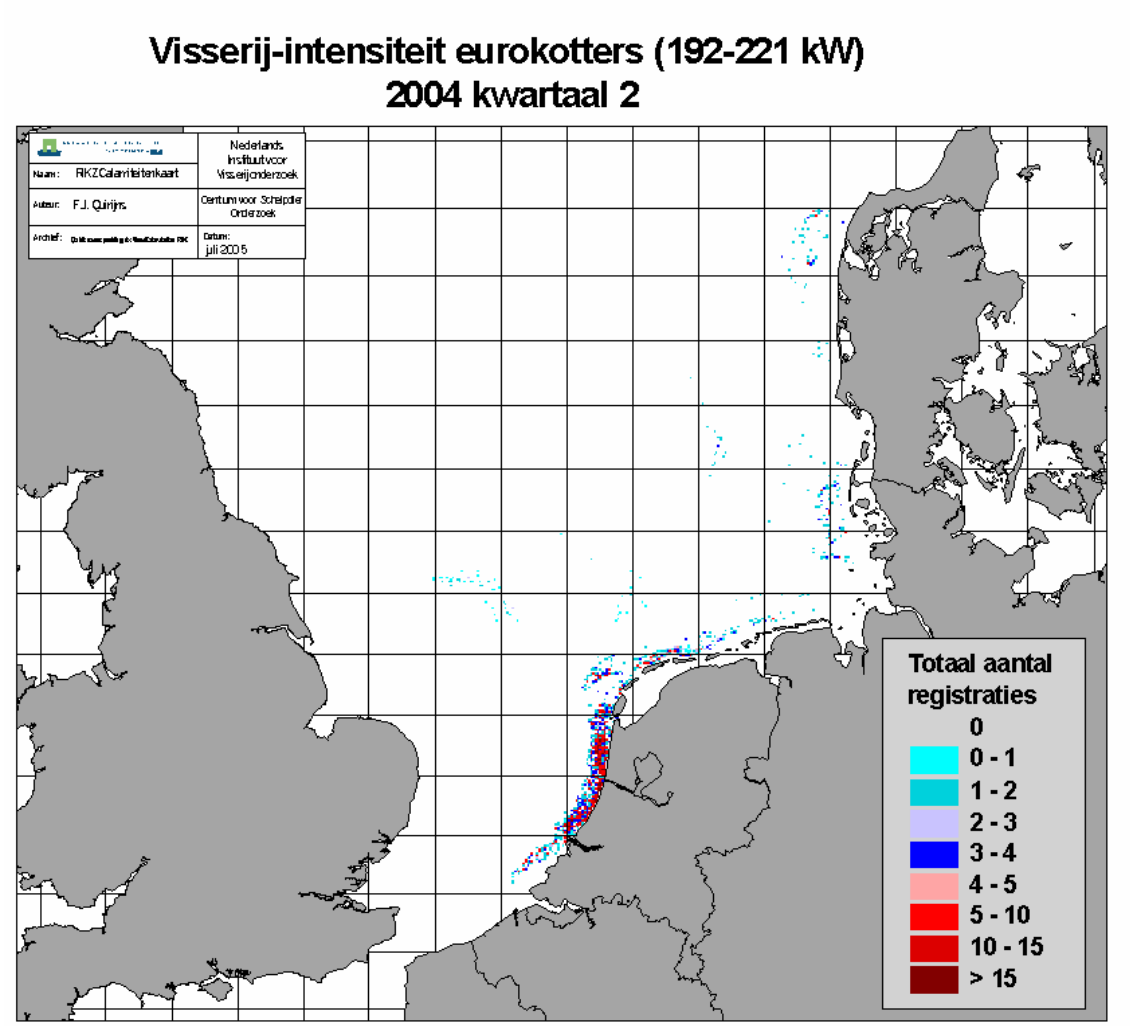
Figuur 1. Visserij-intensiteit van eurokotters (192-221 kW) in 2004 op basis van VMS-gegevens. Totaal aantal registraties per vakje van 1 bij 2 zeemijl.



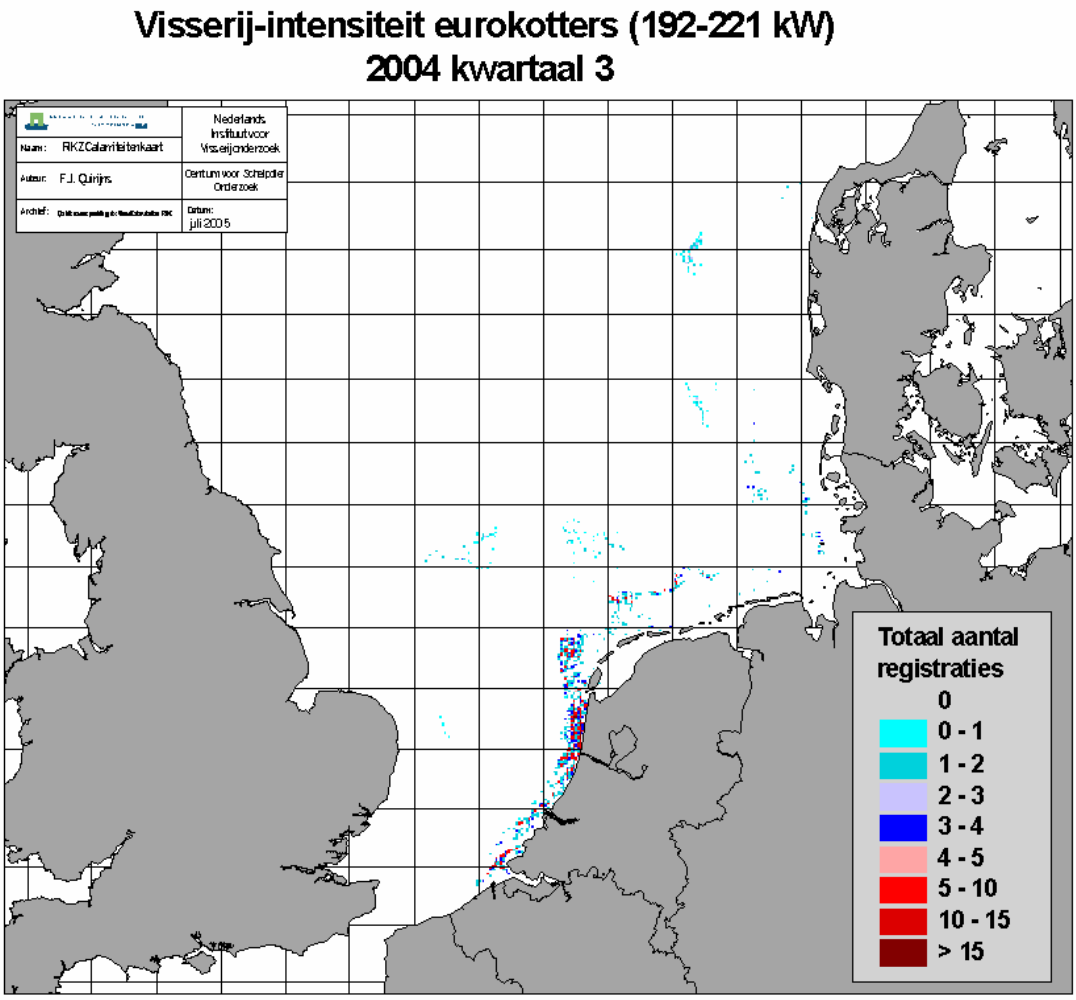
Figuur 2. Visserij-intensiteit van grote kotters (>221 kW) in 2004 op basis van VMS gegevens. Totaal aantal registraties per vakje van 1 bij 2 zeemijl.



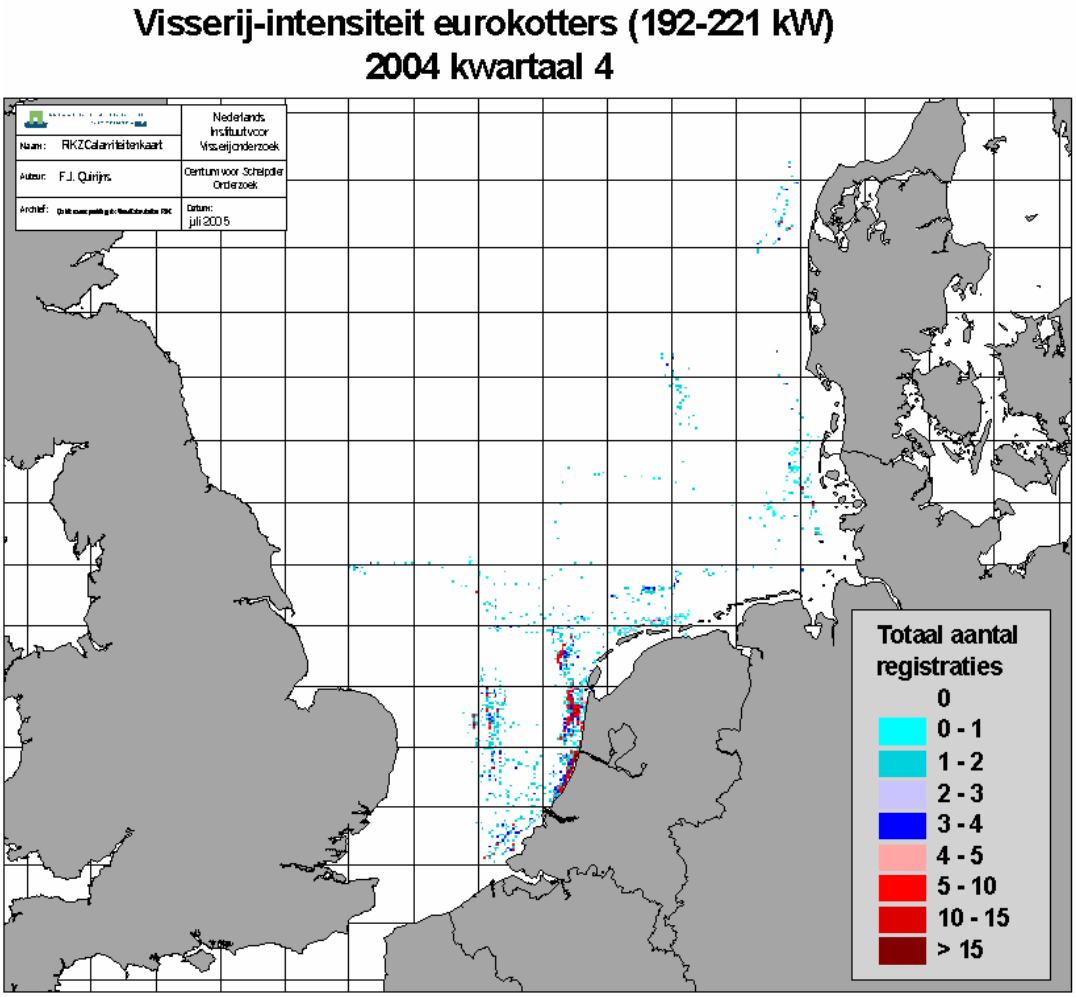
Figuur 3. Visserij-intensiteit van eurokotters (192-221 kW) in het eerste kwartaal van 2004 op basis van VMS gegevens. Totaal aantal registraties per vakje van 1 bij 2 zeemijl.



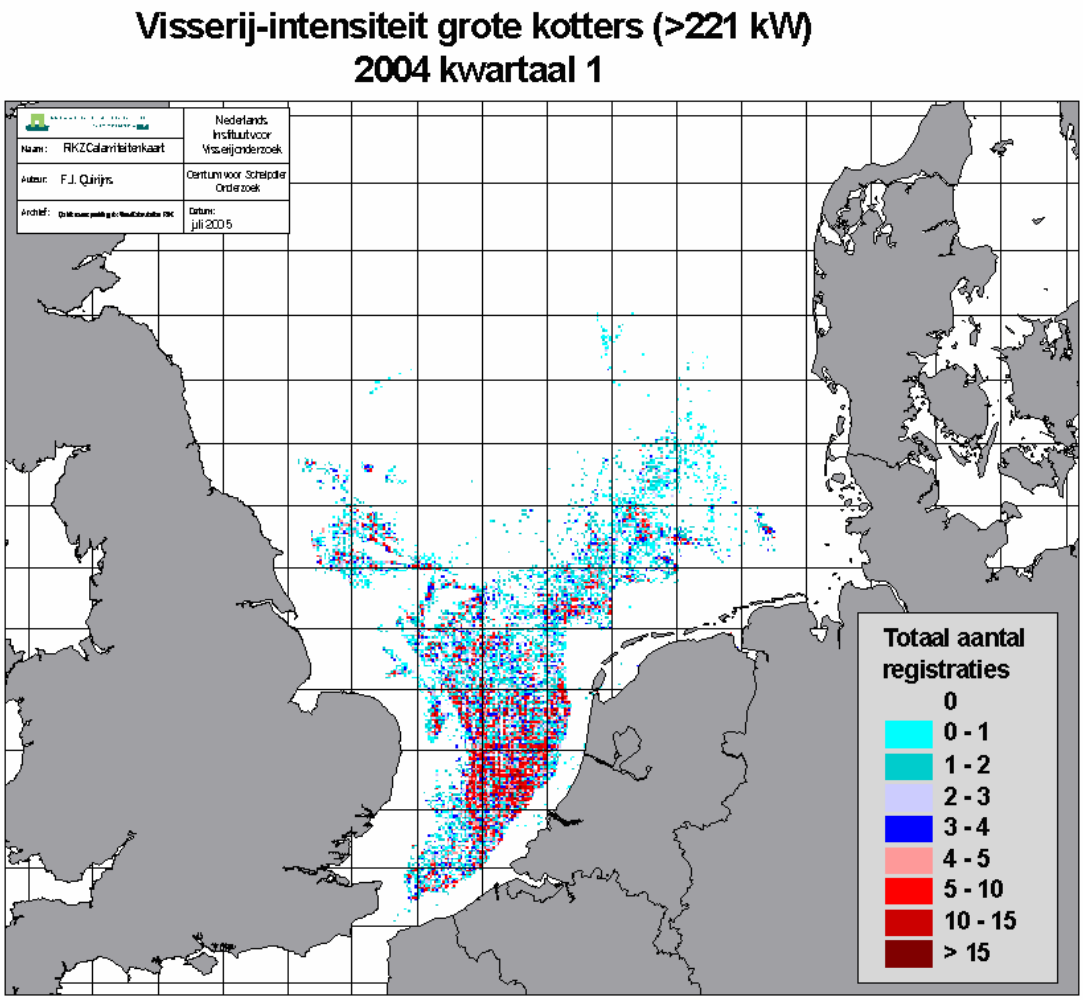
Figuur 4. Visserij-intensiteit van eurokotters (192-221 kW) in het tweede kwartaal van 2004 op basis van VMS gegevens. Totaal aantal registraties per vakje van 1 bij 2 zeemijl.



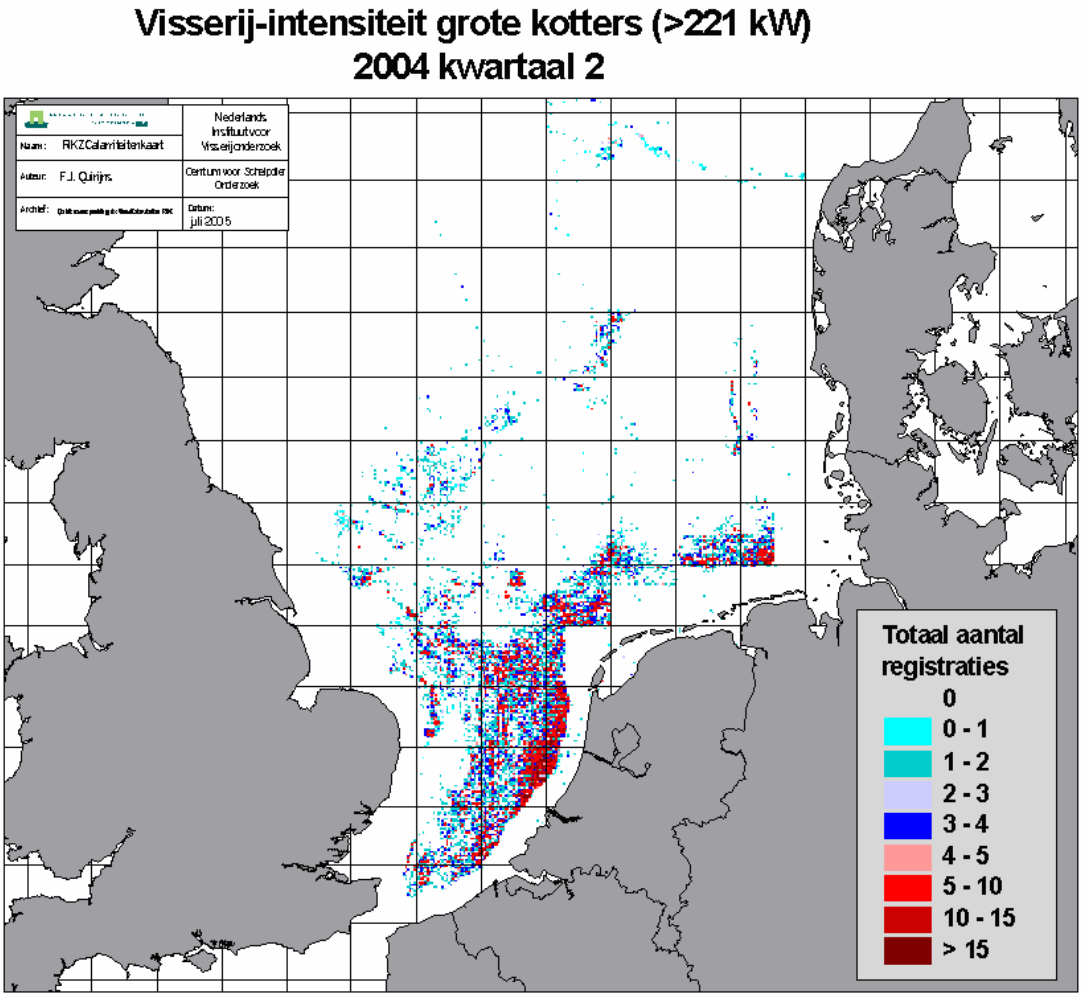
Figuur 5. Visserij-intensiteit van eurokotters (192-221 kW) in het derde kwartaal van 2004 op basis van VMS gegevens. Totaal aantal registraties per vakje van 1 bij 2 zeemijl.



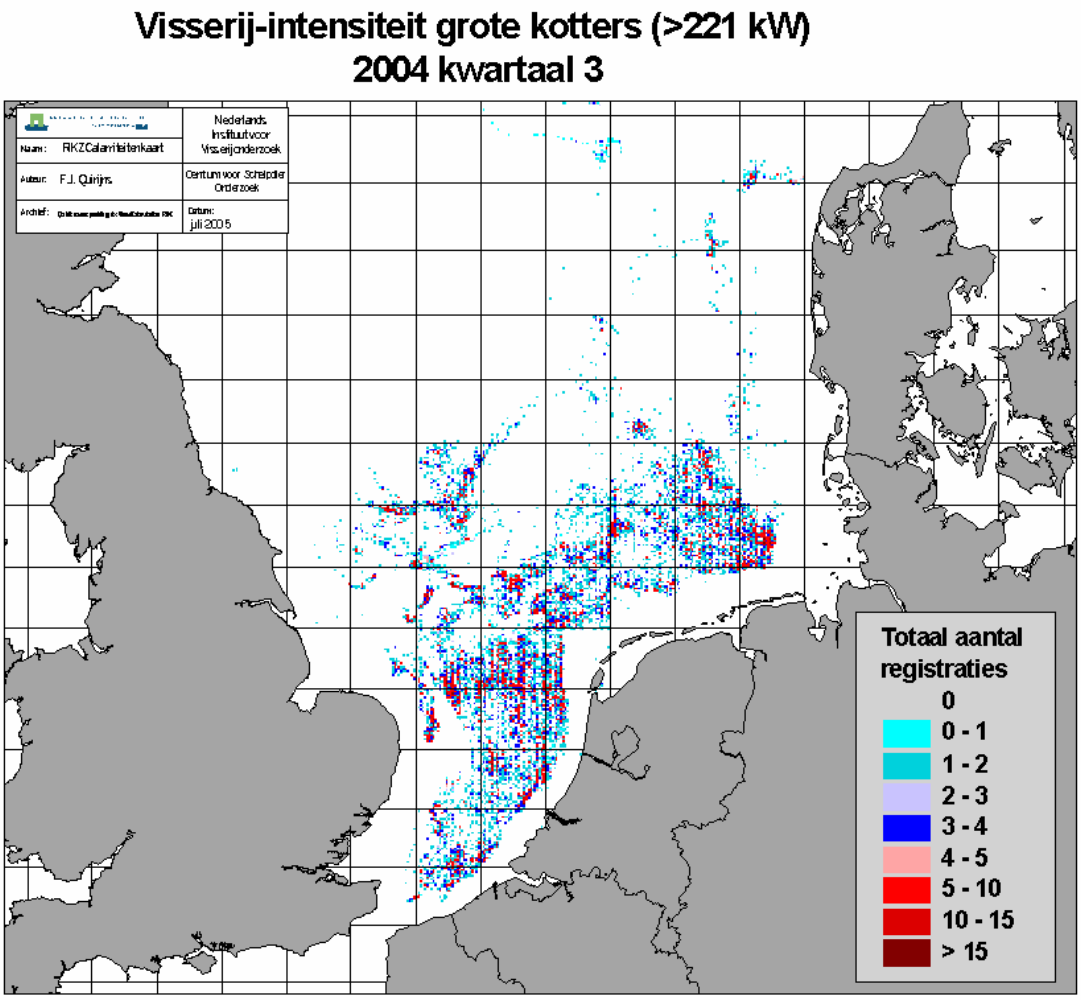
Figuur 6. Visserij-intensiteit van eurokotters (192-221 kW) in het vierde kwartaal van 2004 Op basis van VMS gegevens. Totaal aantal registraties per vakje van 1 bij 2 zeemijl.



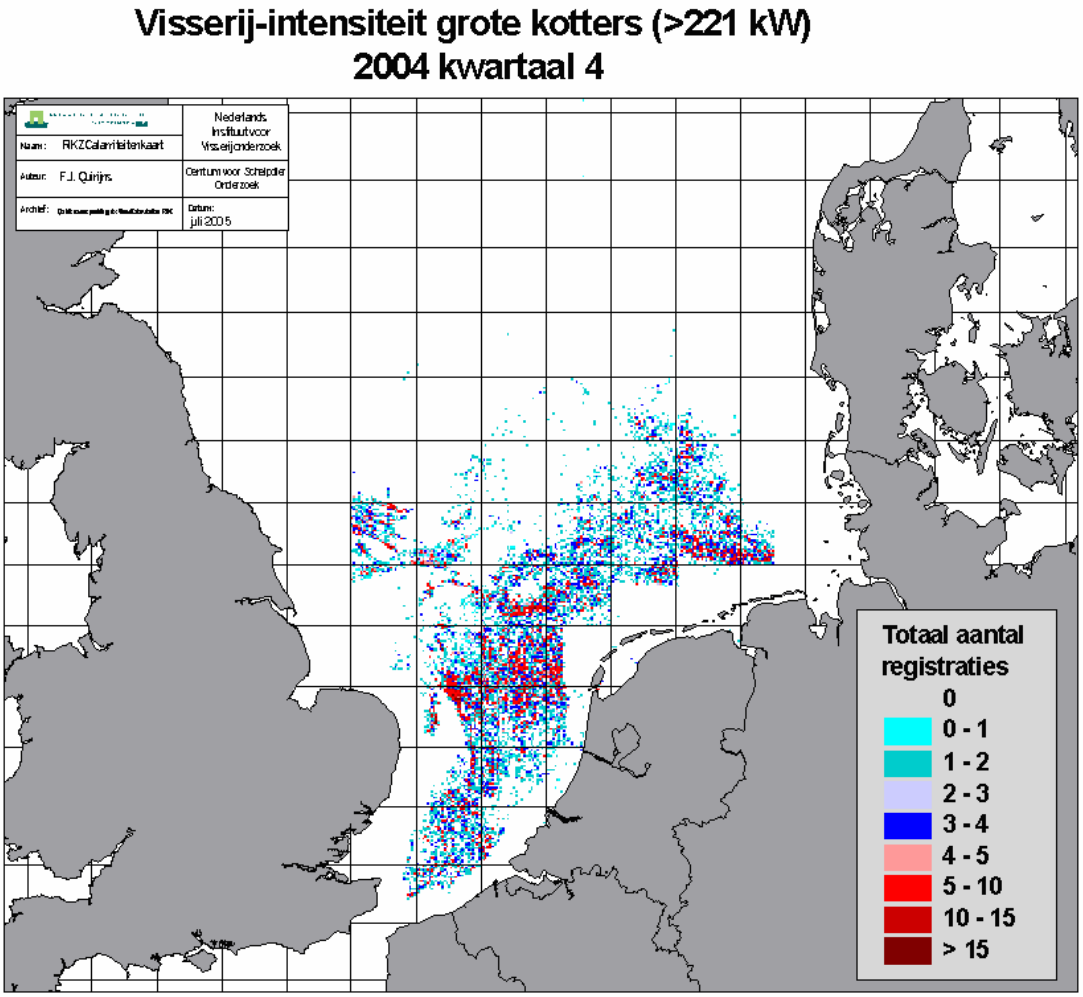
Figuur 7. Visserij-intensiteit van grote kotters (>221 kW) in het eerste kwartaal van 2004 op basis van VMS gegevens. Totaal aantal registraties per vakje van 1 bij 2 zeemijl.



Figuur 8. Visserij-intensiteit van grote kotters (>221 kW) in het tweede kwartaal van 2004 op basis van VMS gegevens. Totaal aantal registraties per vakje van 1 bij 2 zeemijl.

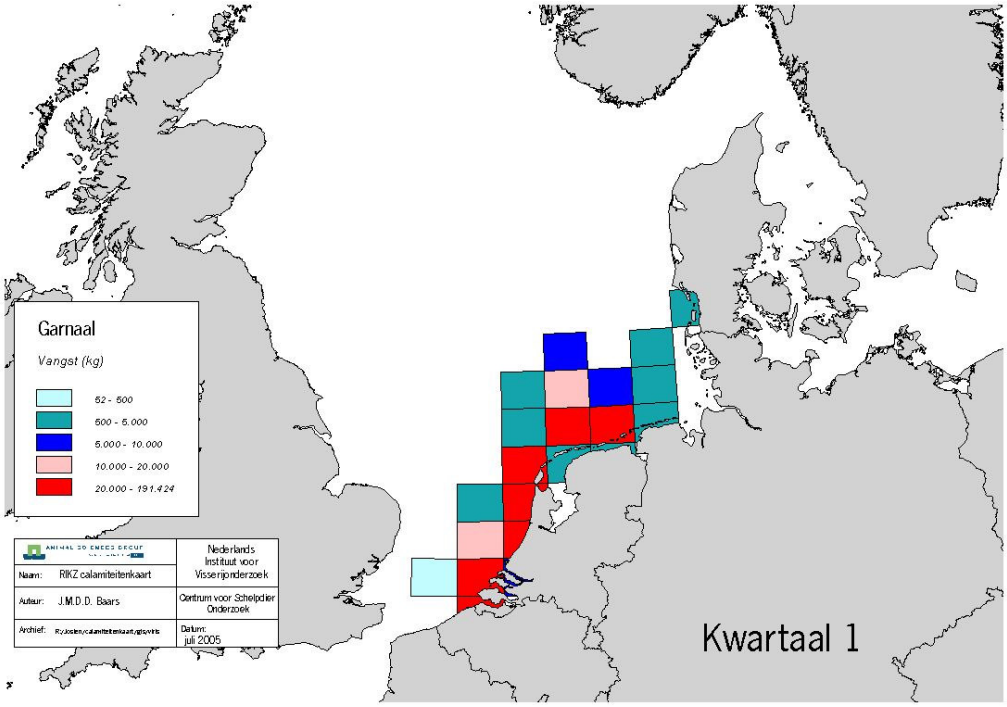


Figuur 9. Visserij-intensiteit van grote kotters (>221 kW) in het derde kwartaal van 2004 op basis van VMS gegevens. Totaal aantal registraties per vakje van 1 bij 2 zeemijl.

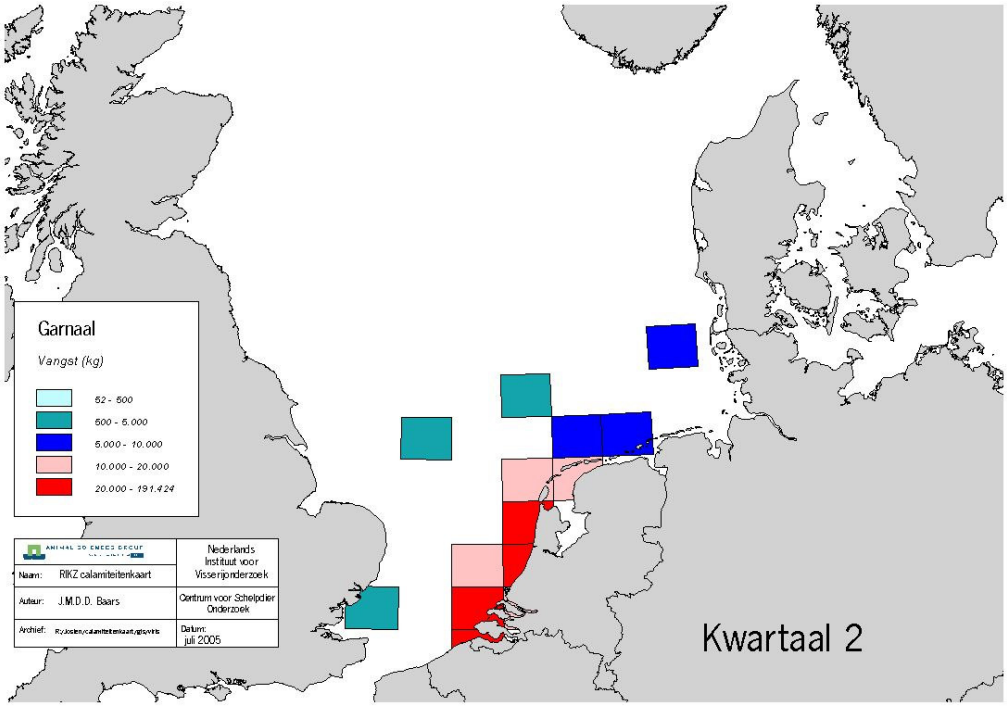


Figuur 10. Visserij-intensiteit van grote kotters (>221 kW) in het vierde kwartaal van 2004 op basis van VMS gegevens. Totaal aantal registraties per vakje van 1 bij 2 zeemijl.

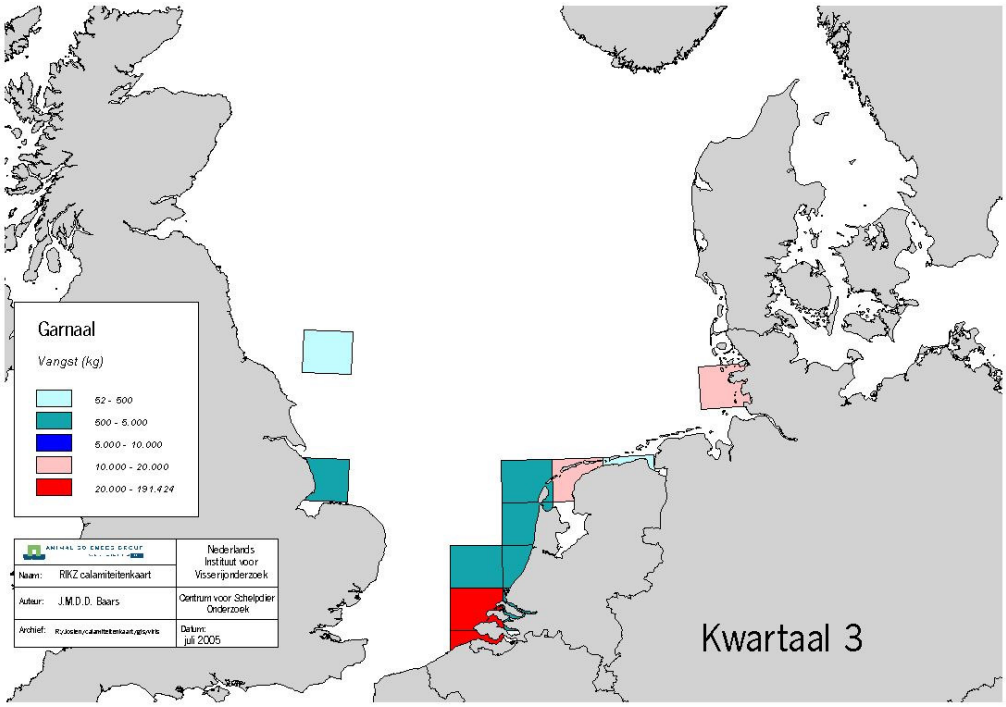
Bijlage 3: VIRIS kaarten



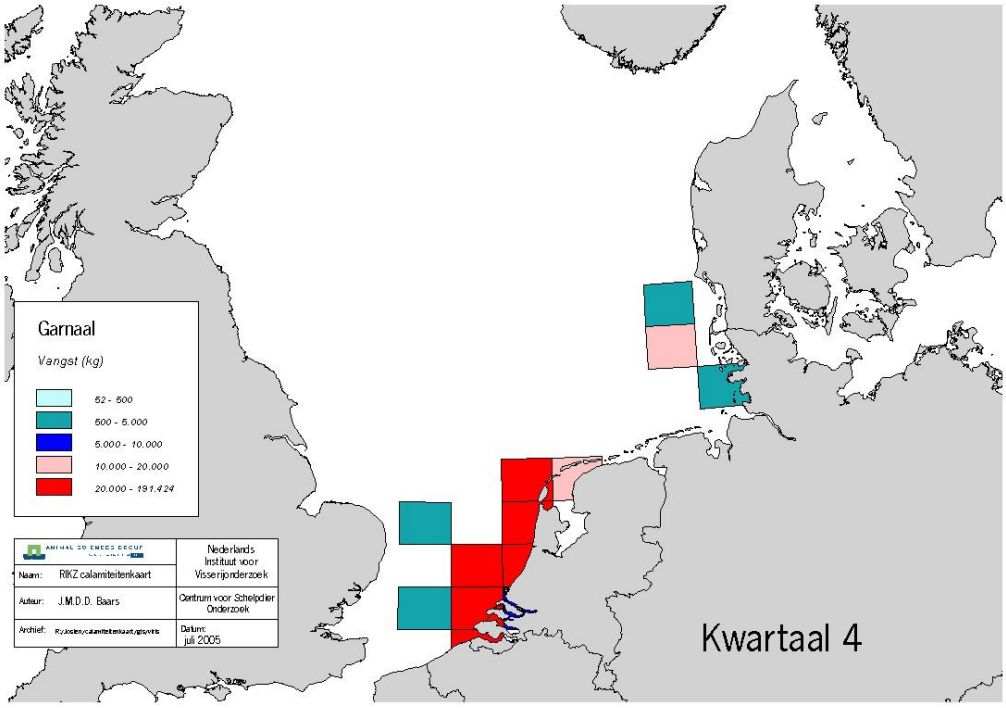
Figuur 1a. Garnaal: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 1.



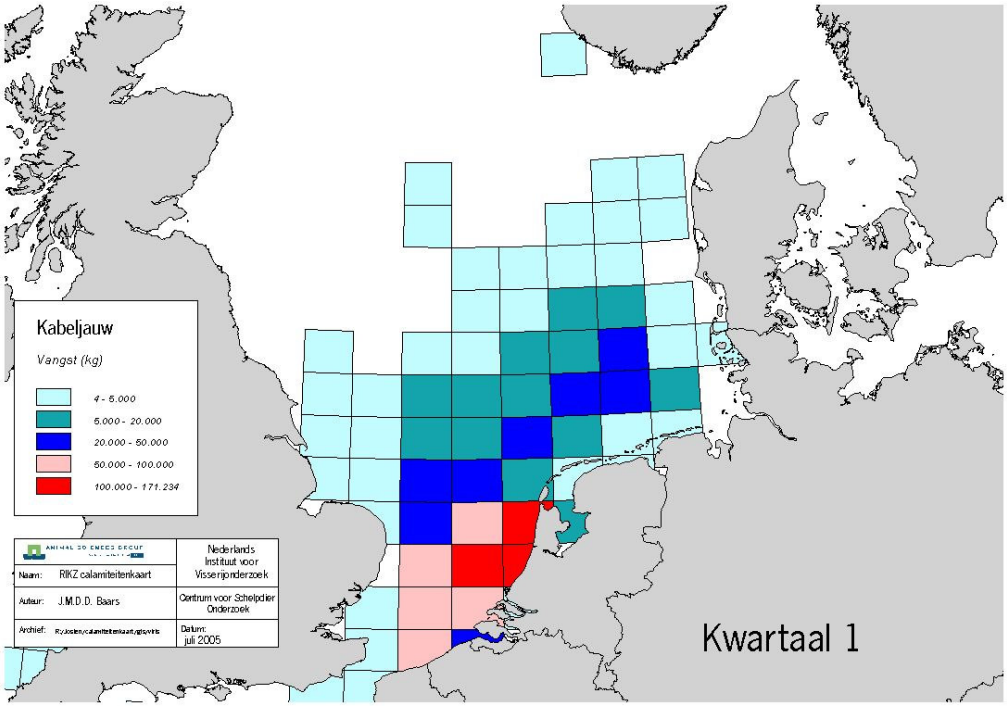
Figuur 1b. Garnaal: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 2.



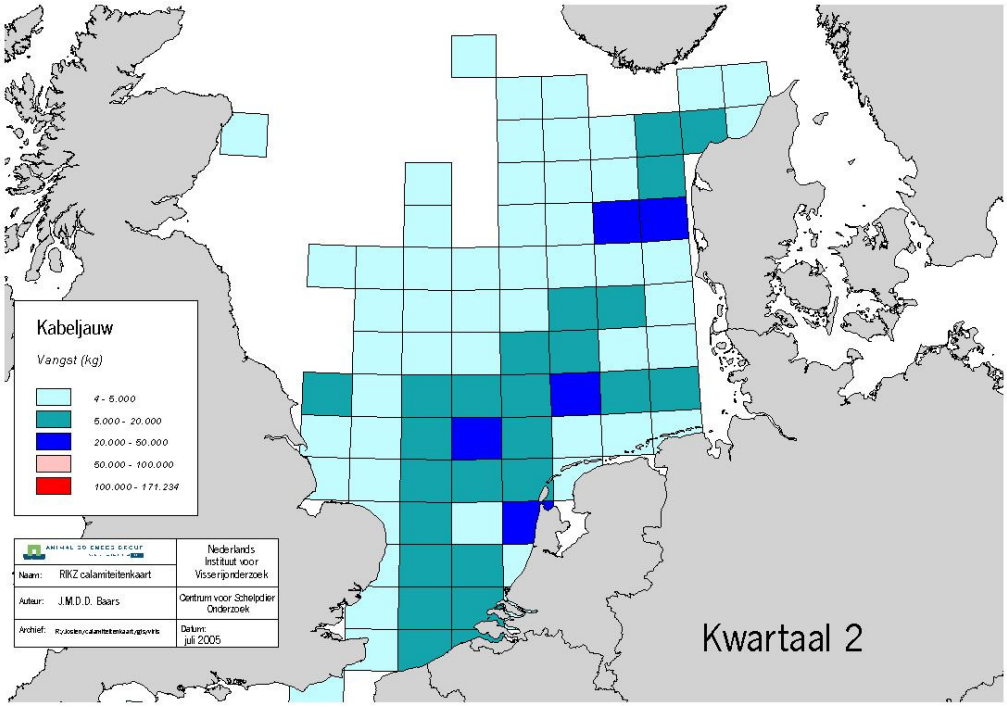
Figuur 1c. Garnaal: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 3.



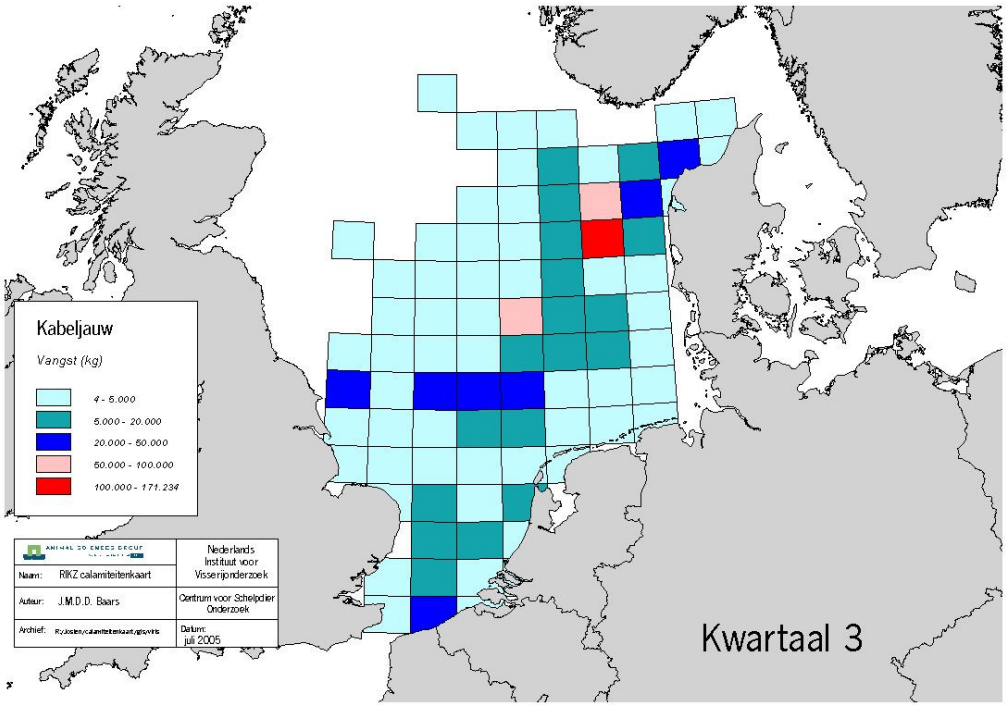
Figuur 1d. Garnaal: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 4.



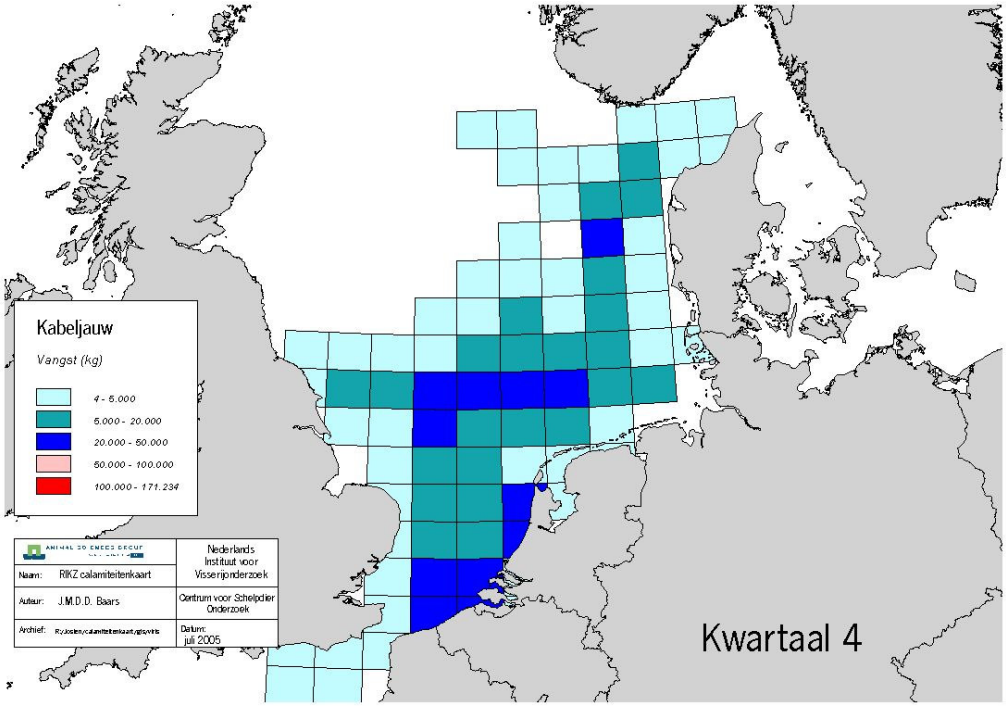
Figuur 2a. Kabeljauw: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 1



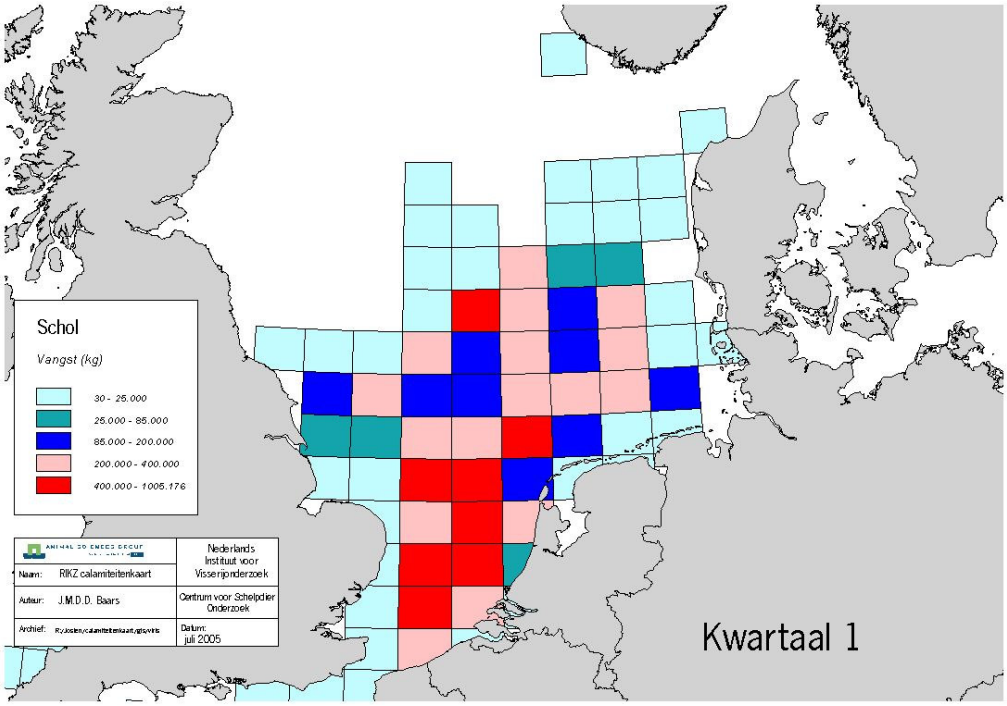
Figuur 2b. Kabeljauw: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 2.



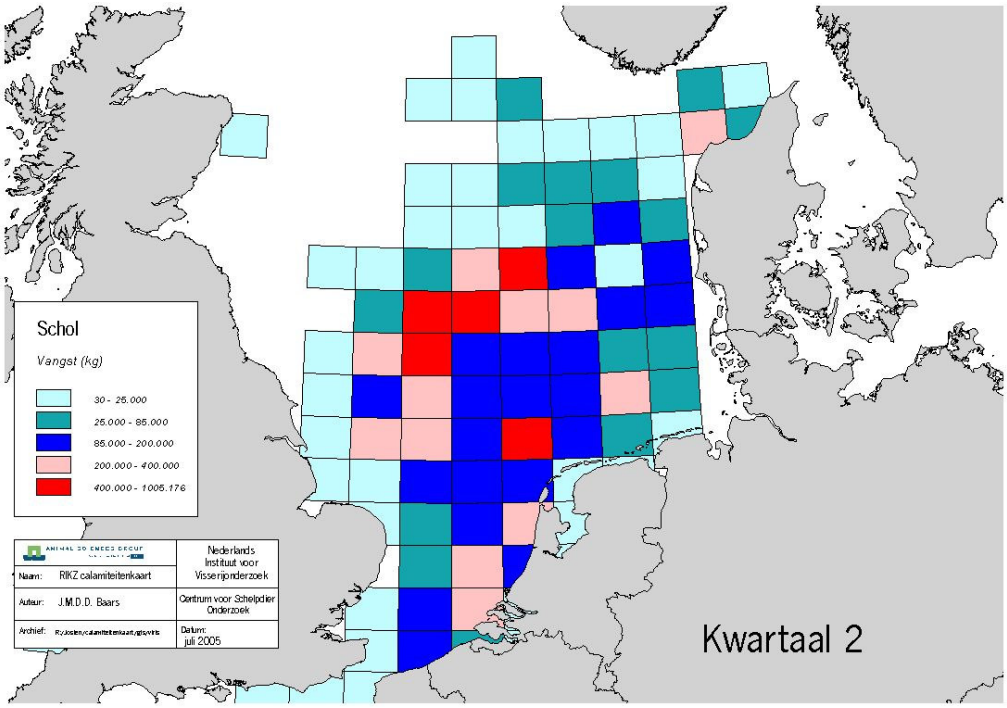
Figuur 2c. Kabeljauw: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 3.



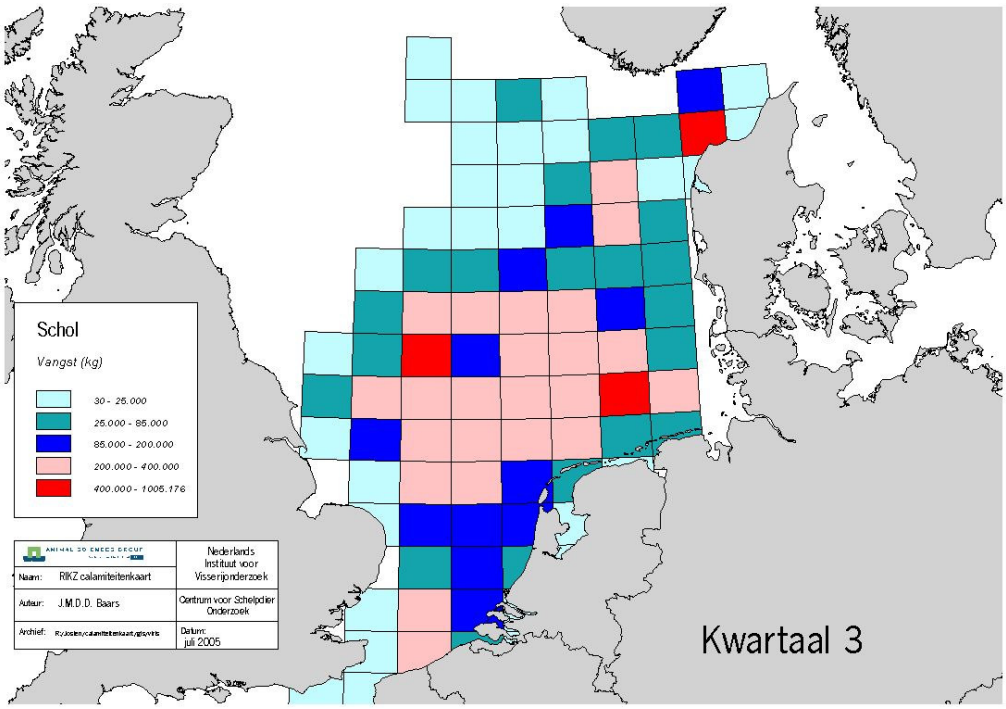
Figuur 2d. Kabeljauw: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 4.



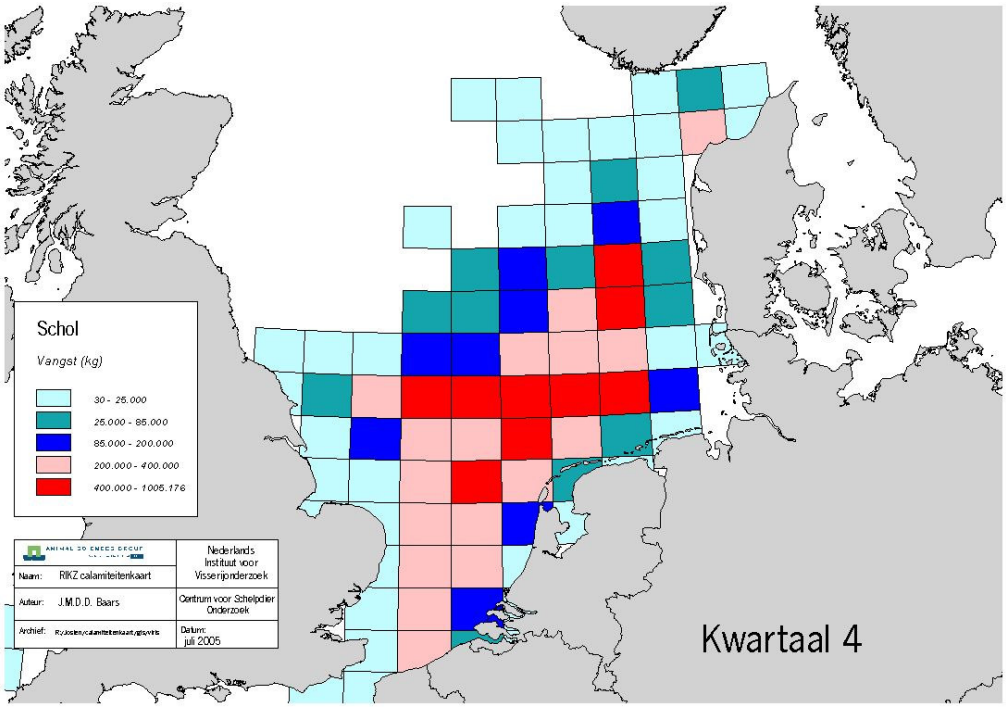
Figuur 3a. Schol: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 1.



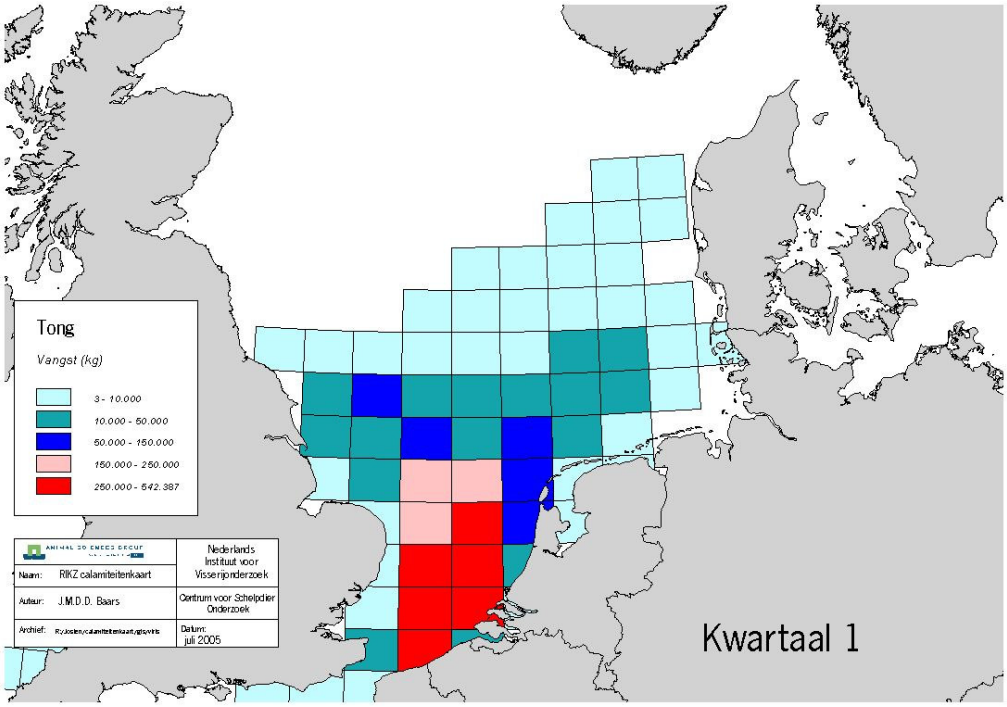
Figuur 3b. Schol: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 2.



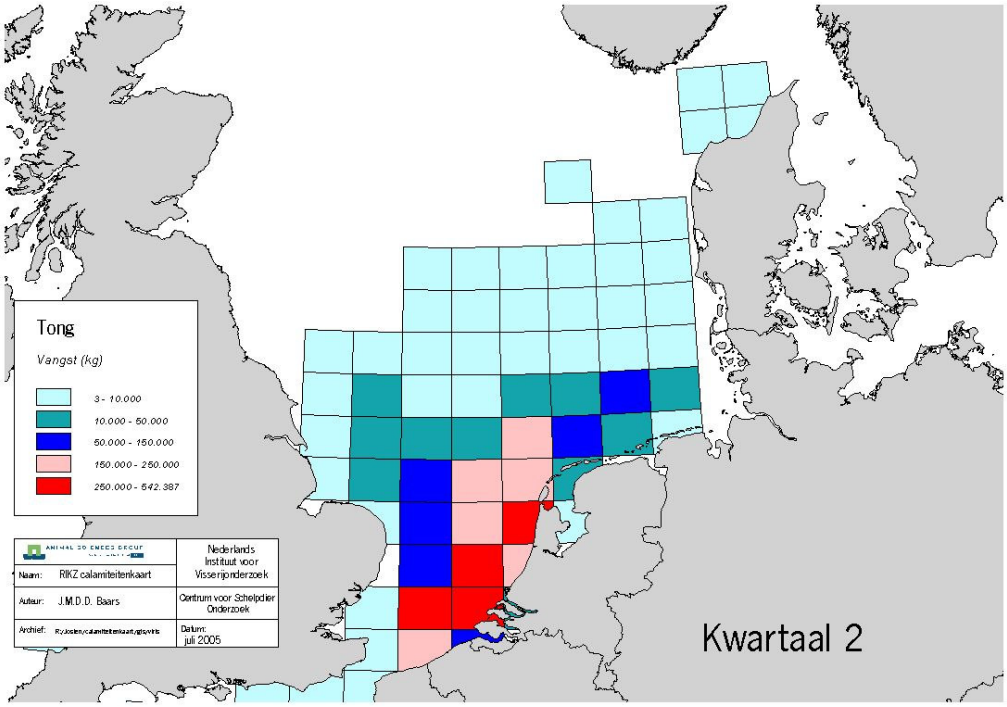
Figuur 3c. Schol: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 3.



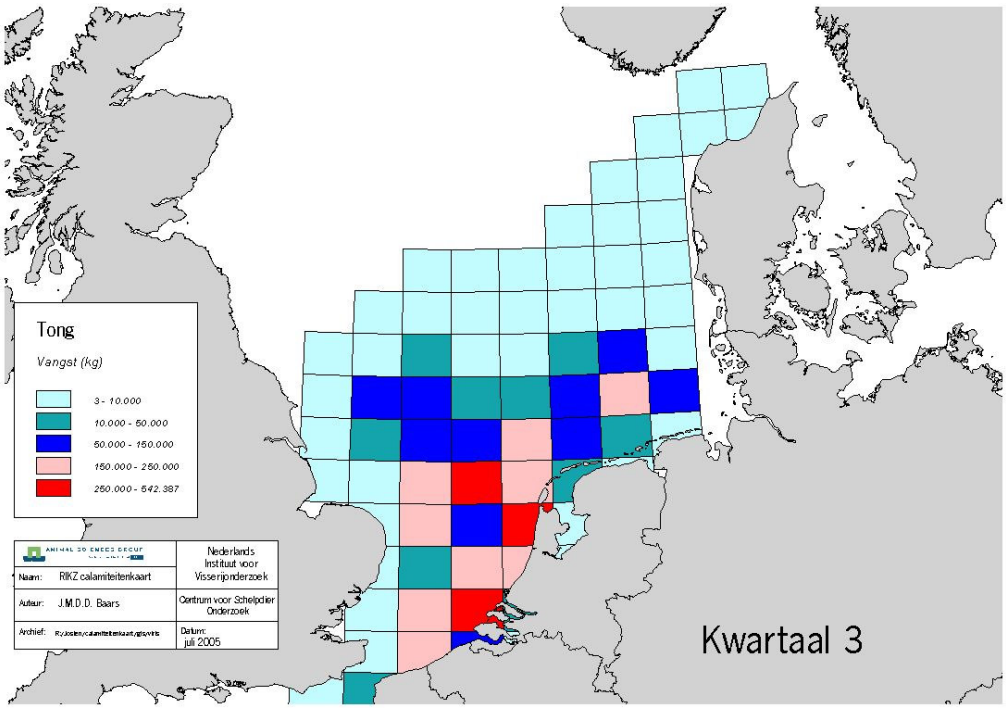
Figuur 3d. Schol: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 4.



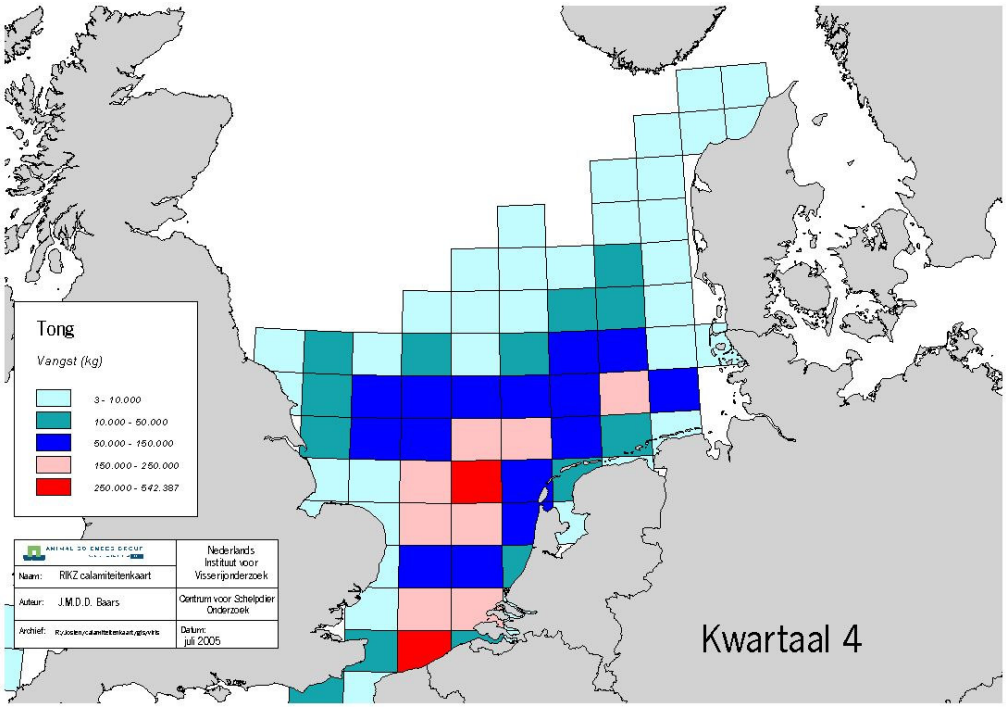
Figuur 4a. Tong: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 1.



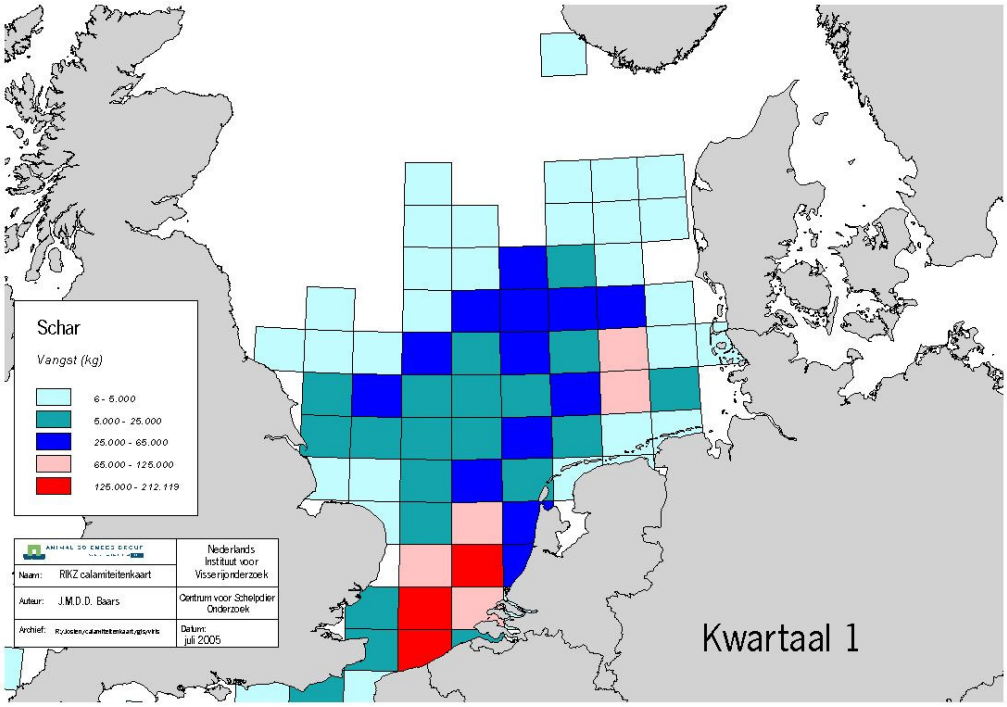
Figuur 4b. Tong: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 2.



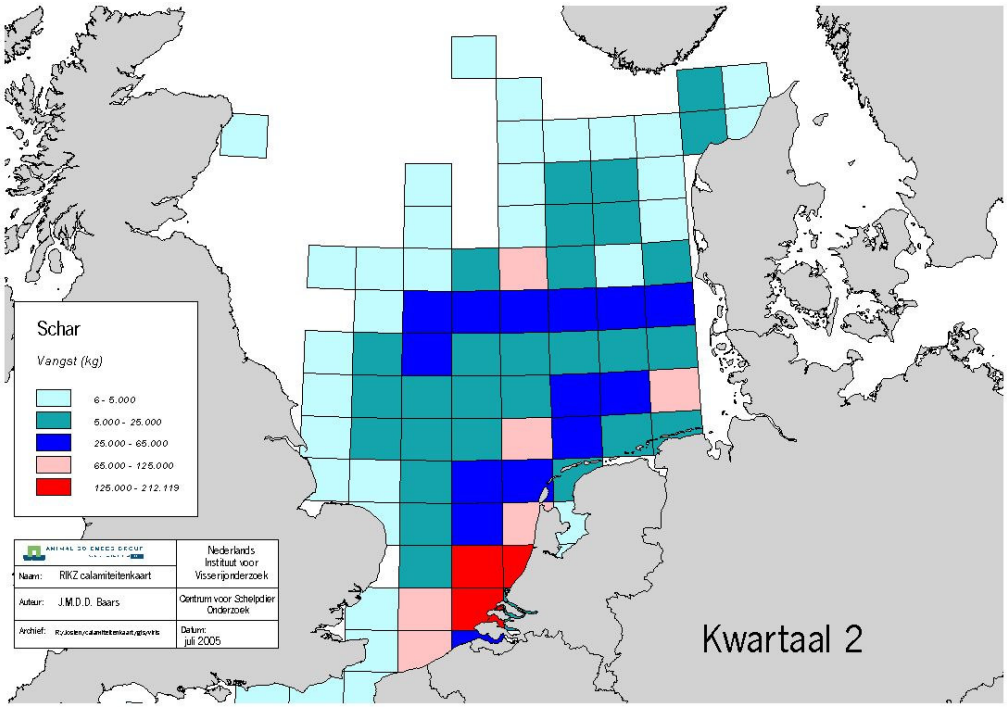
Figuur 4c. Tong: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 3.



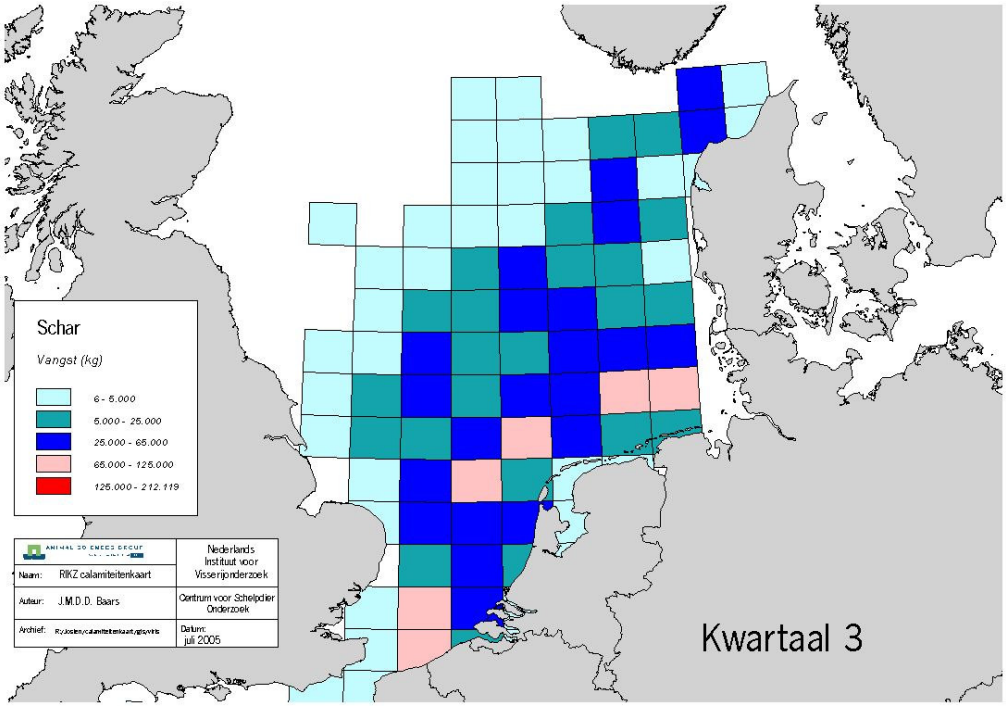
Figuur 4d. Tong: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 4.



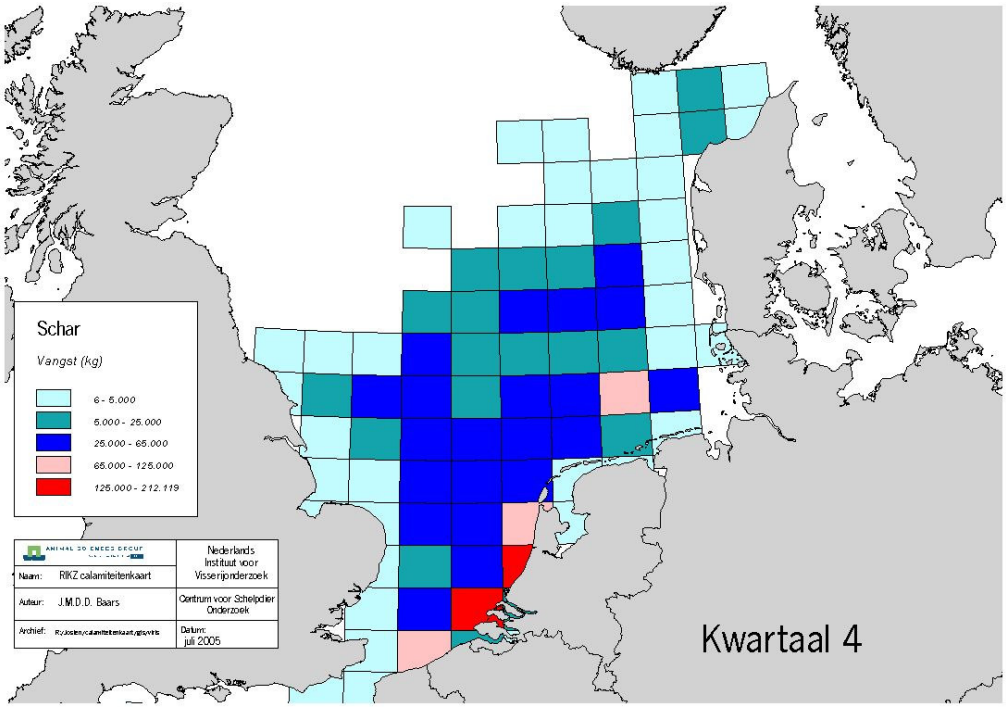
Figuur 5a. Schar: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 1.



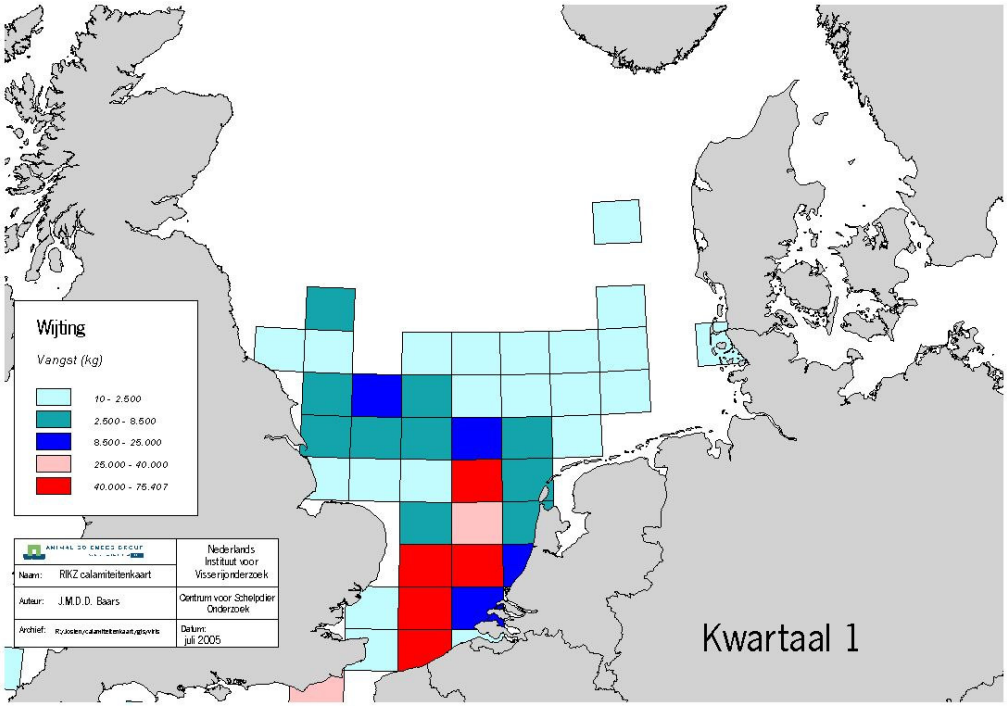
Figuur 5b. Schar: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 2.



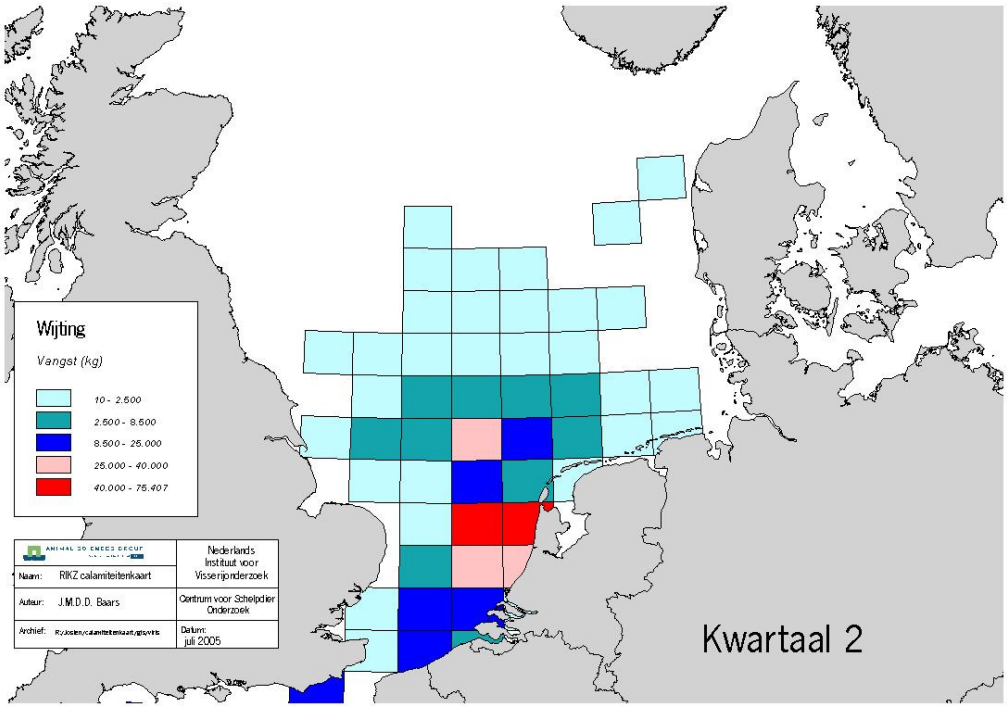
Figuur 5c. Schar: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 3.



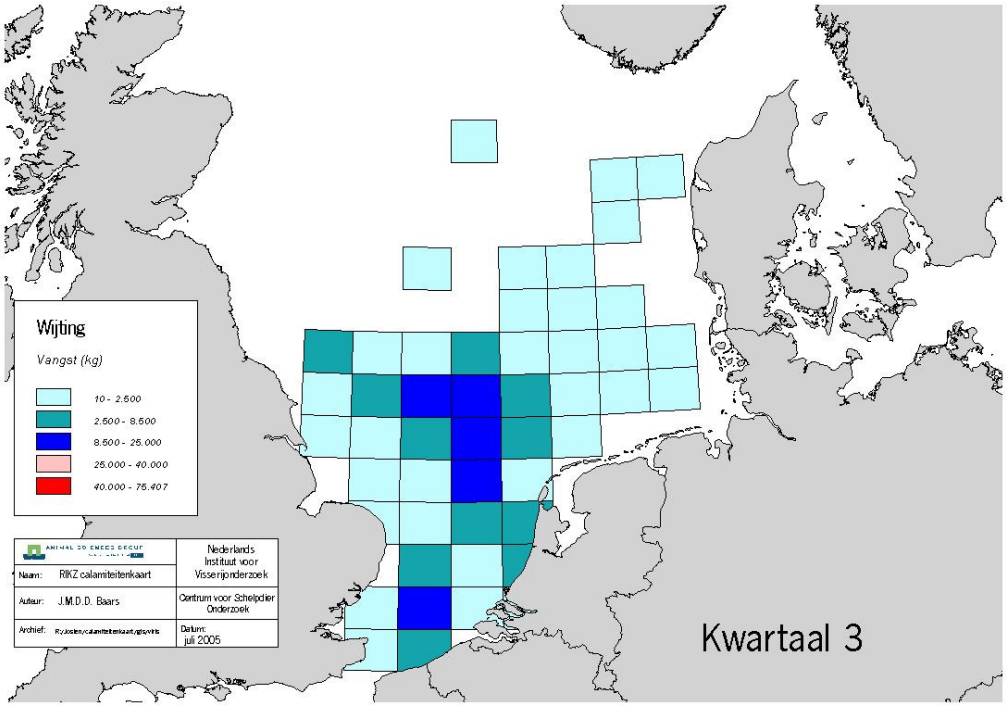
Figuur 5d. Schar: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 4.



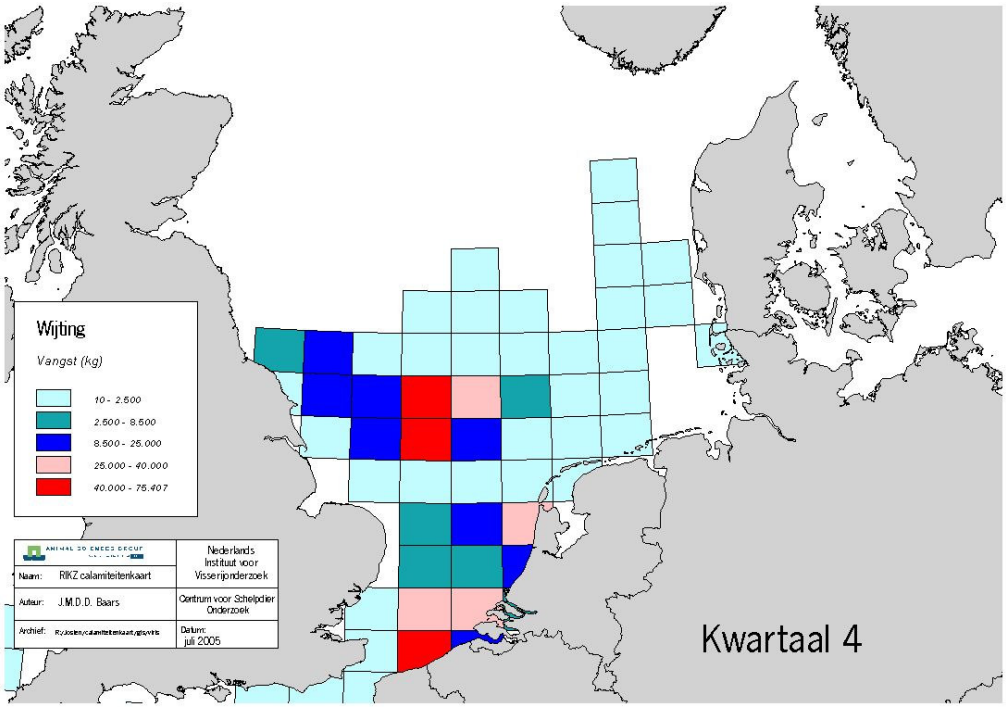
Figuur 6a. Wijting: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 1.



Figuur 6b. Wijting: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 2.



Figuur 6c. Wijting: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 3.



Figuur 6d. Wijting: totale vangst per ICES kwadrant in 2004 op basis van de VIRIS database; kwartaal 4.