

**Geschikte eulitorale gebieden
in de
Nederlandse Waddenzee
voor het voorkomen van
meerjarige natuurlijke mosselbanken**

Samenvatting

**ALTERRA
RIVO**

**A.G. Brinkman
T. Bult**

Januari 2002

**Geschikte eulitorale gebieden in de
Nederlandse Waddenzee voor het voorkomen
van meerjarige natuurlijke mosselbanken**

Samenvatting

Dr. Ir. A.G. Brinkman Projectleider	Alterra Tel E-mail	Pb 167 0222 369728 a.g.brinkman@alterra.wag-ur.nl	1790 AD Den Burg
Dr. Ir. T. Bult Deelprojectleider	RIVO Tel E-mail	Pb 77 0113 672318 tammo@rivo.wag-ur.nl	4400 AB Yerseke

Dit is Alterra rapport 455 (ISSN 1566 - 7197)

Onder dezelfde titel is ook het volledige rapport verschenen (Alterra rapport 456), waarin uitgebreid methodiek, data en resultaten zijn beschreven.

Het project is uitgevoerd in opdracht van het
Ministerie van landbouw, Natuurbeheer en Visserij
Directie Wetenschap en Kennisoverdracht
dd 6 februari 2001
Kenmerk TRCDWK/2001/986

Het project is onderdeel F2 van EVA-II, de tweede fase van het evaluatieonderzoek naar de
gevolgen van schelpdiervisserij in de kustwateren 1999-2003.

EVA-II is een gezamenlijk project van het
Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij
Directie Vis
en het
Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Hoofddirectie Water

Colofon

Aan het project hebben vele mensen in enigerlei vorm een bijdrage geleverd.

In alfabetische volgorde zijn dit

J. Cremer	Alterra
N. Dankers	Alterra
E. Dijkman	Alterra
Y. Hermes	Alterra
D. de Jong	RIKZ
M. de Jong	Alterra
R. Lanter	RIKZ
A. Meijboom	Alterra
P. Molegraaf	RIKZ
D. den Os	RIVO
J. Ruiter	RIKZ
M.R. van Stralen	MarinX
Productschap Vis	Rijswijk

SAMENVATTING

Stabiele mosselbanken - Samenvatting -

SAMENVATTING

Algemeen

In 1998 zijn de beleidsmaatregelen, voortvloeiend uit de Structuurnota Zee- en Kustvisserij 1993, geëvalueerd. Een van de conclusies van deze evaluatie was dat het herstel van het areaal aan droogvallende mosselbanken in de Waddenzee was achtergebleven bij de verwachtingen.

In het Beleidsbesluit Schelpdiervisserij 1999 werden daarom extra maatregelen aangekondigd om dit doel alsnog te realiseren, waaronder beperkende maatregelen in de vorm van sluiting van delen van de Waddenzee voor schelpdiervisserij.

In dat kader was door het Ministerie, met het Productschap Vis als medebelanghebbende, in het voorjaar van 1999 aan IBN, RIVO en RIKZ gevraagd in kaart brengen welke delen van de Waddenzee het meest geschikt zijn voor het voorkomen van mosselbanken, om zo een zo efficiënt mogelijk sluitingsbeleid te kunnen realiseren.

Om aan deze opdracht te voldoen, is door de genoemde instituten een habitatgeschiktheidsanalyse uitgevoerd, waarbij op basis van lokale fysische kenmerken (droogvaltijd, sedimentsamenstelling, stroomsnelheid en golfwerking) in een mosselhabitatkaart aangegeven werd welke delen van het wad het meest geschikt waren voor mosselbanken, en welke het minst.

Het aldus ontwikkelde habitatmodel, dat in februari 1999 werd opgeleverd, beschrijft de locale kansrijkheid voor het aantreffen van mosselbanken in de Waddenzee op basis van de genoemde abiotische informatie. Onder kansrijkheid wordt hierbij verstaan de kans dat een mosselbank wordt aangetroffen op een bepaalde locatie in de Waddenzee ten opzichte van alle andere locaties in de Waddenzee.

In het Beheersplan Schelpdiervisserij (1999-2003) is op basis van deze eerste versie van de mosselbankenhabitatkaart naast de reeds gesloten gebieden in de Waddenzee, een additionele sluiting van gebieden voor visserij ingesteld.

Dit model was een eerste versie, en alleen gebaseerd op oude mosselbanken ontstaan als gevolg van de broedval van 1994. Het model was nauwelijks gevalideerd, en de golf- en stromingsgegevens betroffen slechts een NW-stormsituatie. Ook was kennis vanuit de visserijsector niet meegenomen.

In 2001 is het habitatmodel verder ontwikkeld. Dit is gebeurd volgens eenzelfde methodiek als in 1999, met het verschil dat nu ook golfinformatie voor ook andere windrichtingen en waterstanden is ingepast, en alle beschikbare gegevens over het voorkomen van mosselbanken sinds 1968 zo volledig mogelijk gebruikt zijn.

Kennis vanuit de mossel- en kokkelvisserijsector is daarbij gemobiliseerd middels twee workshops, interviews en gedocumenteerde kennis (zaaiboekjes, dagboekantekeningen, kaarten, etc.).

Een uitgebreide versie van het rapport verschijnt onder dezelfde titel 2).

Het habitatmodel

De modelontwikkeling en -validatie was in handen van Alterra. Uit een veelheid van deelmodellen, en combinaties van deelmodellen is uiteindelijk het meest geschikte model gekozen.

Bij de model-ijking is gebruik gemaakt van gegevens over mosselbanken uit 1968, 1976 en 1978. Validatie heeft plaatsgevonden op basis van de meest recente gegevens over mosselbanken van het RIVO (periode 1994-2000), en van IBN/Alterra (periode 1994-1998) en met gegevens uit de jaren 1980-1990, verzameld door het toenmalige RIN.

Het RIVO heeft zijn mosselbankgegevens voor de validatie opgewerkt en beschikbaar gemaakt. Al de gebruikte sets zijn beschreven in deze rapportage.

Ten behoeve van de habitatkaart is een indeling gemaakt naar trefkansen of kansrijkheid op mosselbanken (de uitleg voor kansrijkheid is hiervoor gegeven). Voor de habitatkaart zijn vervolgens dié gebieden samen genomen die eerst samen de beste 1% van het gehele droogvallende waddengebied betreffen (het 0-1% gebied), de volgende categorie betreft de volgende 1% beste gebied (het 1-2% gebied), daarna de beste 3% (2-5%), enzovoort. De intervallen zijn groter genomen naarmate de trefkansen kleiner worden. Aldus zijn 12 intervallen (ofwel: kwaliteits- of geschiktheidsklassen) gekozen. Voor de overzichtelijkheid is een aantal van deze gebieden samengevoegd is zodat voor de kaart 8 klassen resteren (0-1%, 1-2%, 2-5%, 5-10%, 10-15%, 15-30%, 30-50%, 50-100%); deze kaarten zijn bij deze samenvatting gevoegd. In het hoofdrapport zijn de kaartversies 1 (de eerste versie waarop het Visbesluit 1999 mede gebaseerd is geweest) en 2 ook opgenomen. Op de kaart voor de eerste versie uit 1999 is geen onderscheid gemaakt tussen de minst geschikte klassen (30-50% en 50-100%). Bij de twee latere versies is dat wél gebeurd.

Keuze van het model

Een groot aantal modellen is ontwikkeld en onderzocht. Uiteindelijk is een keuze gemaakt uit deze modellen op grond van een aantal criteria:

a- hoe goed beschrijft het model de trefkansen op een bank. De uitkomsten zijn vergeleken met de basisdata (de data uit 1968 en 1976 waar het model op gebaseerd is, danwel met de RIN- en RIVO- gegevens uit jaren '80 en '90). Alle modellen en deelmodellen die onderzocht zijn, zijn op deze manier getoetst. Die modellen die redelijk tot goed voldeden, zijn verder getest. Vervolgens

b- is onderzocht in hoeverre die modellen ook andere datasets goed beschreven.

De modellen die hieruit als goed naar voren gekomen zijn, zijn vervolgens weer getest op

c- hoe goed een model onderscheid maakt (in berekende trefkans) tussen goede en slechte gebieden. Hoe groter dat onderscheid, des te beter. De trefkansverhouding tussen goede en slechte gebieden heet de discriminatie-index, ofwel DI. Hoe groter DI, hoe beter het gemaakte onderscheid.

Dit wordt ook weergegeven door de fractie van de banken die volgens het model voorkomen in de beste (bijvoorbeeld) 50% van het wad; of omgekeerd: in welk deel van het droogvallende wad bevindt zich volgens het model 50% van alle mosselbanken (dit kental hebben we "N50-model" genoemd). Andere percentages kunnen uiteraard evengoed toegepast worden; we hebben dat niet in een kengetal gevat, maar die kunnen uit de resultaten, zoals die in de hoofd rapportage zijn weergegeven, gedestilleerd worden. Zie ook figuur S1 aan het eind van deze samenvatting.

- d- mate van werkelijke discriminatie. Nagegaan is welk deel van de waargenomen banken werkelijk voorkomt in de -bijvoorbeeld- beste 50% het wad, en in welk deel van het wad 50% van alle banken werkelijk voorkomen (dit laatste kental hebben we "N50-data" genoemd). Deze score is niet alleen afhankelijk van het model, maar ook van de dataset. De banken in de jaren '70 (de Dijkema-dataset) hebben een veel breder verspreidingspatroon dan die uit de RIVO-dataset van eind jaren '90, wat uit de analyses overduidelijk blijkt. De dataset van Dijkema van 1976 (1) betreft veel meer banken dan de RIVO-dataset, en hij bestaat voor een groot deel, maar niet uitsluitend, uit meerjarige banken. De banken zijn ook in verschillende jaren ontstaan, en derhalve zijn verschillende processen structurerend geweest voor het uiteindelijke bestand.
- e- de volgorde van waargenomen trefkansen. Het kan zijn dat een model de *trefkansen* op een bank voor een bepaalde dataset niet goed beschrijft, maar dat de *rangorde* wel goed is: de waargenomen trefkans op een bank is in een bepaalde geschiktheidsklasse (bijvoorbeeld het 2-5% interval) altijd beter dan in het daarop volgende interval (de klasse 5-10%, in dit geval).

De uiteindelijk als best beoordeelde habitatkaart is in acht deelkaarten bij deze samenvatting gevoegd¹.

Wat zegt de habitatkaart

- i- de kaart geeft aan welke gebieden, gemeten naar hun fysische kenmerken
- maximale stroomsnelheid van het water bij extreme omstandigheden,
 - mate van expositie wat betreft golven, bij uiteenlopende windrichtingen (NO, NW, WE, ZW) en uiteenlopende waterstanden (+2 NAP - -1.5 NAP),
 - sedimentsamenstelling (mediane korrelgrootte)
 - afstand tot de geul (als grens is de gemiddelde laagwaterlijn genomen)
 - de droogvaltijd,
- het meest kansrijk zijn om een mosselbank aan te treffen dan wel geschikt zijn als habitat voor een mosselbank.
- Deze kansrijkheid beek afhankelijk van zowel de geschiktheid van gebieden voor zaadval als van de verdere overleving van dit zaad. M.a.w.:

¹ Het model heeft het acronym Kumr12 gekregen, dat inhoudt dat de basis-dataset van mosselbanken waarop het model gestoeld is de Dijkema-dataset betreft, en dat voor elk van de vier windrichtingen (NO, NW, WE en ZW) voor een drietal meest voorkomende waterstanden de maximale orbitaalsnelheid als maat voor de golfwerking gekozen is. Deze vier fysische karakteristieken zijn vervolgens alle vier als deelmodel in het uiteindelijke model meegenomen. De toevoeging '12', tenslotte, beschrijft de wijze waarop droogvaltijd en afstand tot de geul zijn verwerkt in het uiteindelijke model. Voor een beschrijving van deze en andere details wordt naar de hoofdreportage verwezen 2).

- ii- de beste gebieden blijken tevens de gebieden waar de stabiliteit het grootst is: na een zaadval (nieuw ontstane banken) is de kans op uitgroei tot een meerjarige bank in de beste gebieden het grootst.

Wat zegt de habitatkaart *niet*

- iii- Het voorspellend vermogen van het model is uiteraard niet absoluut. Dit betekent dat het goed mogelijk is dat in slechte gebieden meerjarige banken kunnen voorkomen of zaad kan vallen.
- iv- de kaart geeft niet aan hoeveel hectares het mosselbanken-areaal kan beslaan. Er zijn jaren met weinig of geen litorale mosselbanken, maar er zijn tevens jaren waarin arealen gemeld worden die uitstijgen boven de " 4.000 ha die de Dijkema-inventarisatie als resultaat had. Uit de kaart volgt dus *niet* hoeveel gebied er gesloten moet gaan worden om een bepaald areaal aan banken te krijgen.

Karakteristieken van het habitatmodel

Volgens het model ligt gemiddeld genomen 50% van de banken in de beste 20% van het waddegebied; en bijna 85% van alle banken bevindt zich in de beste 50% van het gebied (zie ook fig. S1, onderaan deze samenvatting).

Wordt niet naar de modelverwachting, maar naar de waarnemingen gekeken, dan wordt dit beeld in de meeste gevallen bevestigd. De zaadval van 1994 en van 1996 liggen voor 50% binnen de beste 24 respectievelijk 27% van de droogvallende platen; na enkele jaren is deze grens verschoven naar 12% respectievelijk 23% van het waddegebied. De zaadval van 1999 voldeed hier niet aan; 50% van de zaadval viel in de 41% beste gebieden; voor dát jaar had het model nauwelijks een voorspellende waarde. Na enige tijd, wanneer banken verloren gaan, blijkt dat de banken in de beste gebieden relatief beter overleven dan in de slechtere. Dat beeld geldt voor alle datasets. Het meest extreme voorbeeld daarbij is de RIVO-dataset; de 4-jarige banken in die dataset zijn overblijfselen van de zaadval van 1994 alleen. 50% van die meerjarige banken bevindt zich in de beste 3.6% van het droogvallende wad.

Dit getal is van betekenis, omdat op deze RIVO-gegevens de eerste habitatkaart geënt is. Het huidige habitatmodel is dus minder discriminerend, en het voorspelt een bredere verspreiding van mosselbanken. De fit met verschillende datasets is echter beduidend beter bij het huidige habitatmodel dan bij de eerste versie van 1999.

De analyses van de bestanden wijzen uit dat ook buiten de als meest kansrijk aangeduide gebieden zaadval mogelijk is. De overlevingskansen zijn evenwel het grootst in die gebieden die volgens de habitatkaart tot de betere behoren. Globaal gesproken lijkt 20-30% van het mosselzaad te vallen in de slechtste 50% van het waddegebied; bij de zaadval van 1999 betrof dit zelfs 40%. Na enige jaren bevonden zich nog enkele procenten (globaal gesproken 5-10%) van het totale bankareaal in dit "slechtste" gebied, hetgeen aangeeft dat mosselbanken ook binnen dit gebied nog enige overlevingskansen hebben. De exercities voeden tevens de idee dat een uitgebreid areaal bestaat uit banken gevormd na zaadval in verschillende jaren, waarbij van jaar tot jaar de overlevingskansen anders zullen zijn omdat de fysische omstandigheden (zoals stormrichting) steeds anders zullen zijn.

Verschillen met de eerste versie van de habitatkaart

De meest in het oog springende verschillen tussen de huidige versie en de eerste versie van de kaart uit 1999 zijn vooral te vinden bij het Balgzand, het wad tussen Ameland en de Friese kust, het wad onder Rottumeroog, en de Eems. De onvolkomenheden op het Balgzand, waar volgens de 1^e kaartversie hooggelegen gebieden tegen de dijk hoog scoorden, zijn weggewerkt. De verschuiving op het wad onder Ameland, nabij de Friese kust, naar een minder hoge waardering komt overeen met de constatering dat weliswaar zaadval op die plekken plaats vindt, maar dat de stormgevoeligheid eveneens nogal groot is.

De reden van de verschillen tussen beide kaartversies zijn onder andere

- de manier waarop droogvaltijden en afstanden tot de geul zijn verwerkt: in de huidige versie zijn deze factoren belangrijker geworden;
- het belang van de golfwerking; die is in de huidige versie van groter gewicht.

De eerste versie van het habitatmodel is gebaseerd op het voorkomen van meerjarige banken in 1998. Deze banken zijn alle ontstaan bij de zaadval van 1994, en hebben alle min of meer dezelfde structurerende processen doorstaan. Een belangrijke structurerende factor was de zware NW-storm van maart 1995, welke omstandigheid ook vrij precies weerspiegeld werd door de gebruikte dataset. Model en data toonden zeer waarschijnlijk ook daardoor een goede overeenkomst, en een grote mate van discriminatie.

De huidige versie is gebaseerd op de dataset van Dijkema van 1976 (1). Deze dataset betreft veel meer banken dan de RIVO-dataset, en hij bestaat voor een groot deel, maar niet uitsluitend, uit meerjarige banken. De banken zijn ook in verschillende jaren ontstaan, en derhalve zijn verschillende processen structurerend geweest voor het uiteindelijke bestand. De discriminatie is derhalve geringer, maar de overeenkomst tussen model en data is wel groot.

Inbreng van de visserijsector

Tijdens de twee workshops, die met mosselkwekers en kokkelvisserij gehouden zijn, is naar voren gekomen dat de activiteit ter reconstructie van oude mosselbanken, die parallel aan de ontwikkeling van de habitatkaart is ondernomen, geen resultaat opleverde dat bruikbaar kon zijn als extra kwantitatieve validatie voor de ontwikkelde habitatkaart. Wel is een kwalitatieve validatie mogelijk gebleken in die zin dat geconcludeerd is dat de uiteindelijk ontwikkelde kaart overeenkwam met de idee van praktijkmensen over waar de meest gunstige plekken voor mosselbanken gevonden kunnen worden.

Conclusie

De huidige versie van het habitatmodel is een duidelijke verbetering ten opzichte van de eerste versie uit 1999. Een aantal onvolkomenheden uit die eerste versie is weggewerkt, en de beschrijving van verschillende waarnemingen-sets voldoet aan de doelstellingen van dit project.

De overeenkomst tussen waarnemingen en kaart is dusdanig dat ze goed bruikbaar is voor de aanduiding van die gebieden in de Waddenzee boven de gemiddeld laagwaterlijn die het meest geschikt zijn voor het aantreffen van mosselbanken, en waar de kans op uitgroei van zaadbanken tot meerjarige banken het grootst is. Dit was tevens de teneur van de tweede bijeenkomst met kokkel- en mosselvisserij.

De discriminatie tussen goede en minder goede gebieden is bij deze nieuwe versie aanzienlijk kleiner dan bij de eerste versie, wat vooral gevolgen heeft voor het areaal waarbinnen 2000 of 4000 ha banken verwacht wordt.

Er zijn uiteraard nog steeds verbeteringen mogelijk, met name wanneer er betere basisdata beschikbaar komen. De betekenis van de kaart zal met de tijd afnemen, omdat de Waddenzee in de loop van de tijd verandert.

Slotopmerking

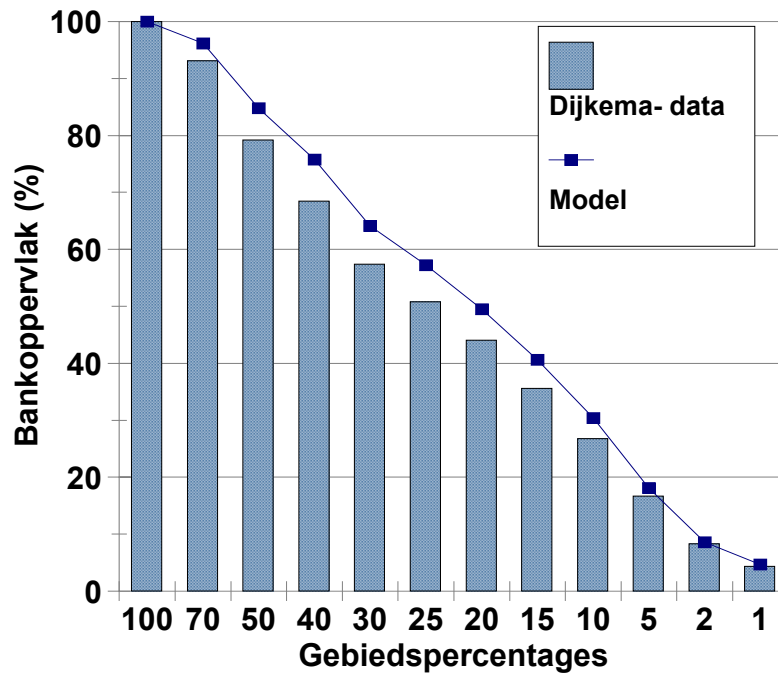
Bij het huidige project is zo goed mogelijk gebruik gemaakt van de beschikbare gegevens. Het is goed mogelijk dat in de toekomst door nieuwe berekeningen en inventarisaties de mogelijkheden vergroot worden. Het is, tot slot, daarbij van belang te beseffen dat de Waddenzee continu verandert, waardoor in de loop van de tijd de betrouwbaarheid van het model zal afnemen. en het modelinstrumentarium onderhoud zal blijven behoeven voor toekomstig gebruik.

De habitatkaart

De volgende kaarten (een overzichtskaart en 8 detailkaarten) geven de huidige versie van de mosselbankenhabitatkaart. Er is een beperkt aantal categorieën weergegeven, en de gekozen kleurstelling is dusdanig dat relatief eenvoudig de geschiktheidsklassen 0-10%, 10-30%, en 30-50% onderscheiden kunnen worden.

Een belangrijke karakteristiek van de habitatkaart is hieronder gegeven. In Figuur S1 staat hoe de verdeling van een bankoppervlak van ongeveer 4000 ha zal zijn over het droogvallende deel van het Waddengebied, zowel volgens het habitatmodel als volgens de waarnemingen.

Cumulatief voorkomen van banken Model kumr12

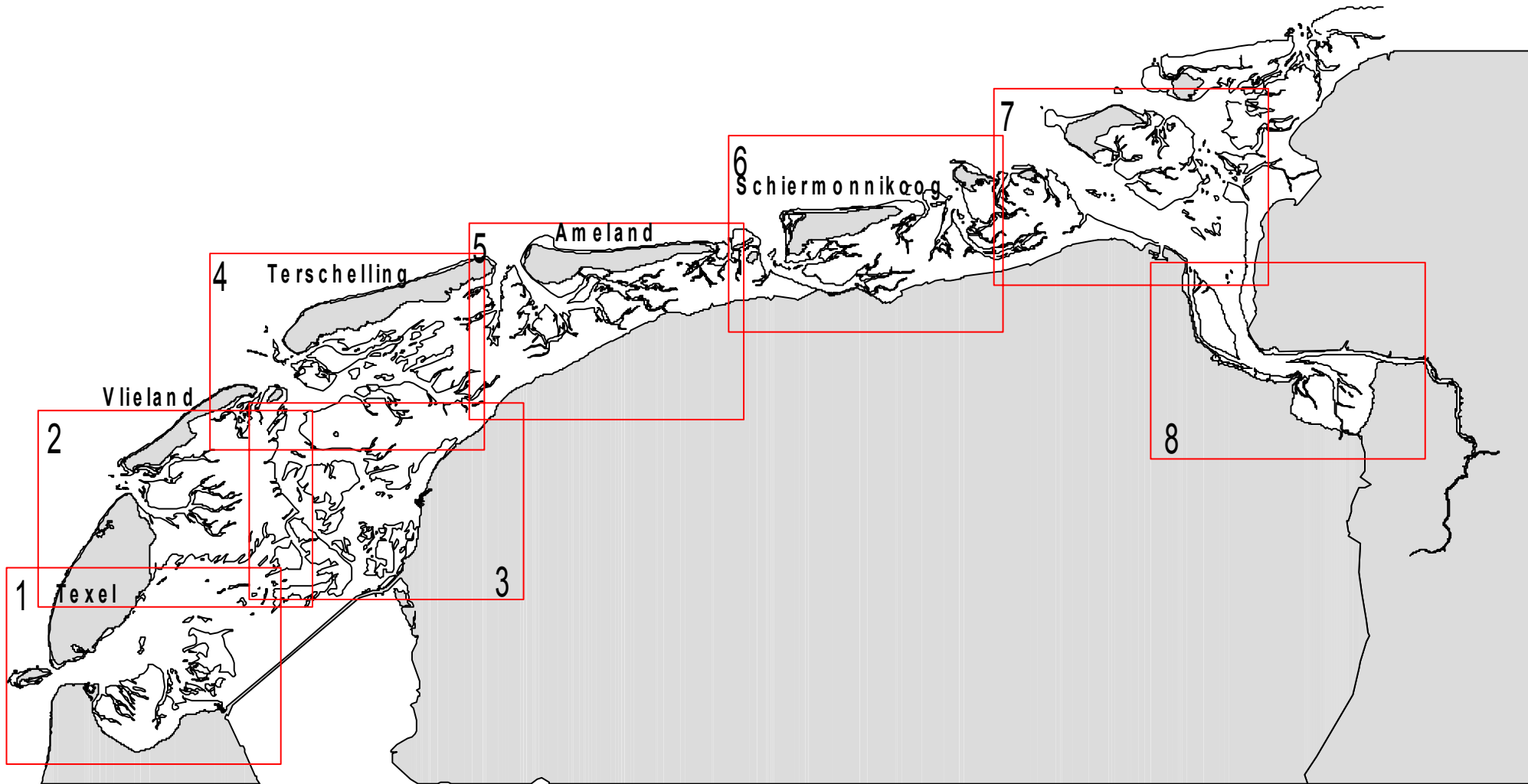


Figuur S1: verdeling van bankareaal over het wad: in welk deel van het wad komt welk percentage voor? Hierbij geldt dat '100' staat voor de geschiktheidsklasse 70-100% van het gebied, en '1' voor de geschiktheidsklasse 0-1% van het gebied, enz. Zowel de uitkomst van het habitatmodel, als de waarnemingen van Dijkema zijn aangegeven.

Referenties

Dijkema, K.S., G. van Tienen & J.J. van Beek (1989). Habitats of the Netherlands, German and Danish Wadden Sea 1:100,000. Research Institute for Nature Management, Texel / Veth Foundation, Leiden. 24 maps.

Brinkman, A.G. & T. Bult (2002) Geschiede eulitorale gebieden in de Nederlandse Waddenzee voor het voorkomen van meerjarige natuurlijke mosselbanken - hoofdrapport. Alterra-rapport 456.



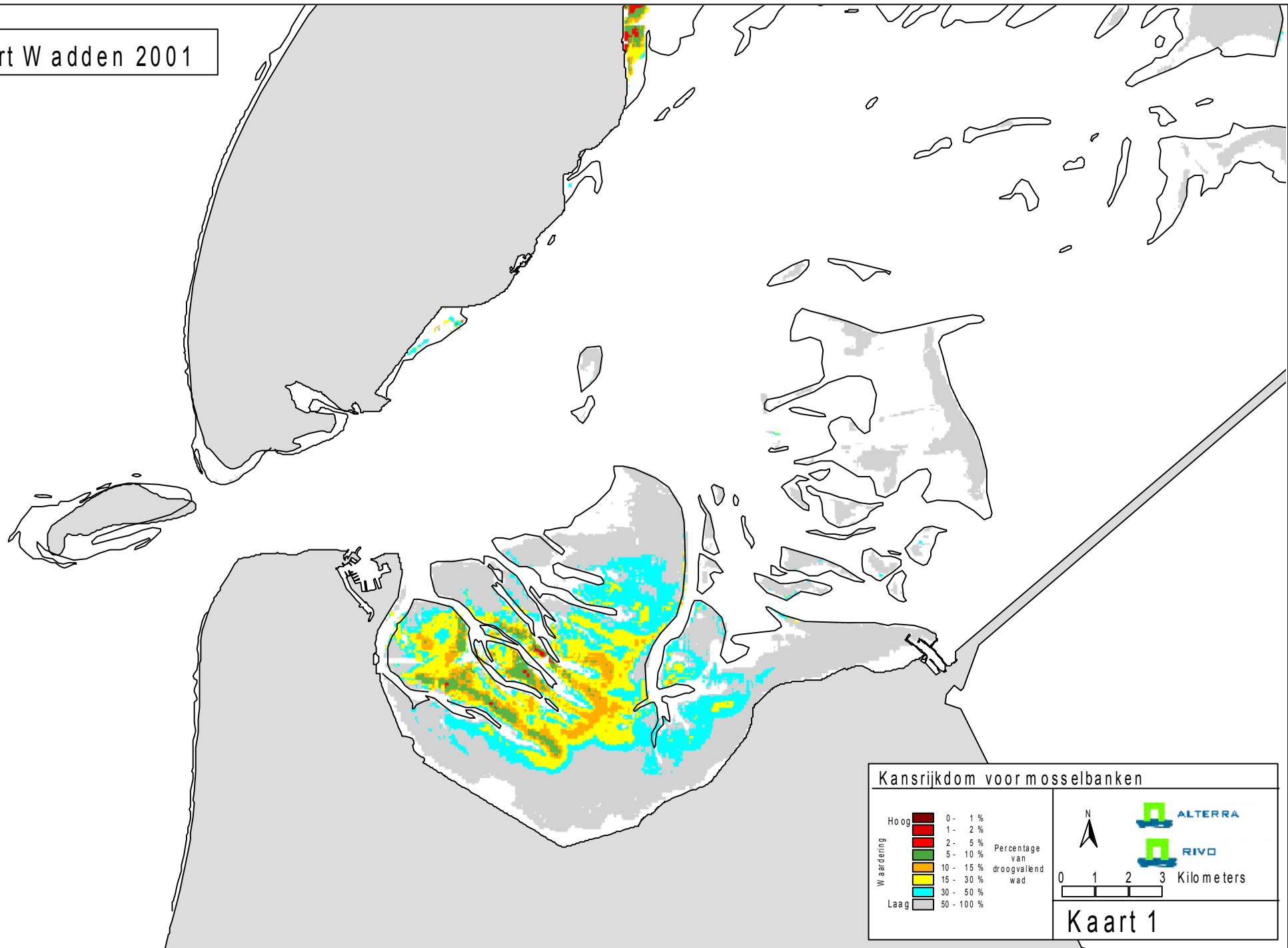
Kansrijkdom voor mosselbanken

0 5 10 15 Kilometers

ALERRA
RIVO

Overzichtskaart

Kaart W adden 2001



Kansrijkdom voor mosselbanken

Waardering	Percentage van droogvallend wad
Hoog	0 - 1 %
	1 - 2 %
	2 - 5 %
	5 - 10 %
	10 - 15 %
	15 - 30 %
	30 - 50 %
Laag	50 - 100 %

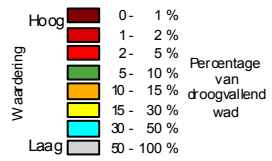
Logo: ALTERRA RIVO

Scale: 0 1 2 3 Kilometers

Kaart 1

Kaart Wadden 2001

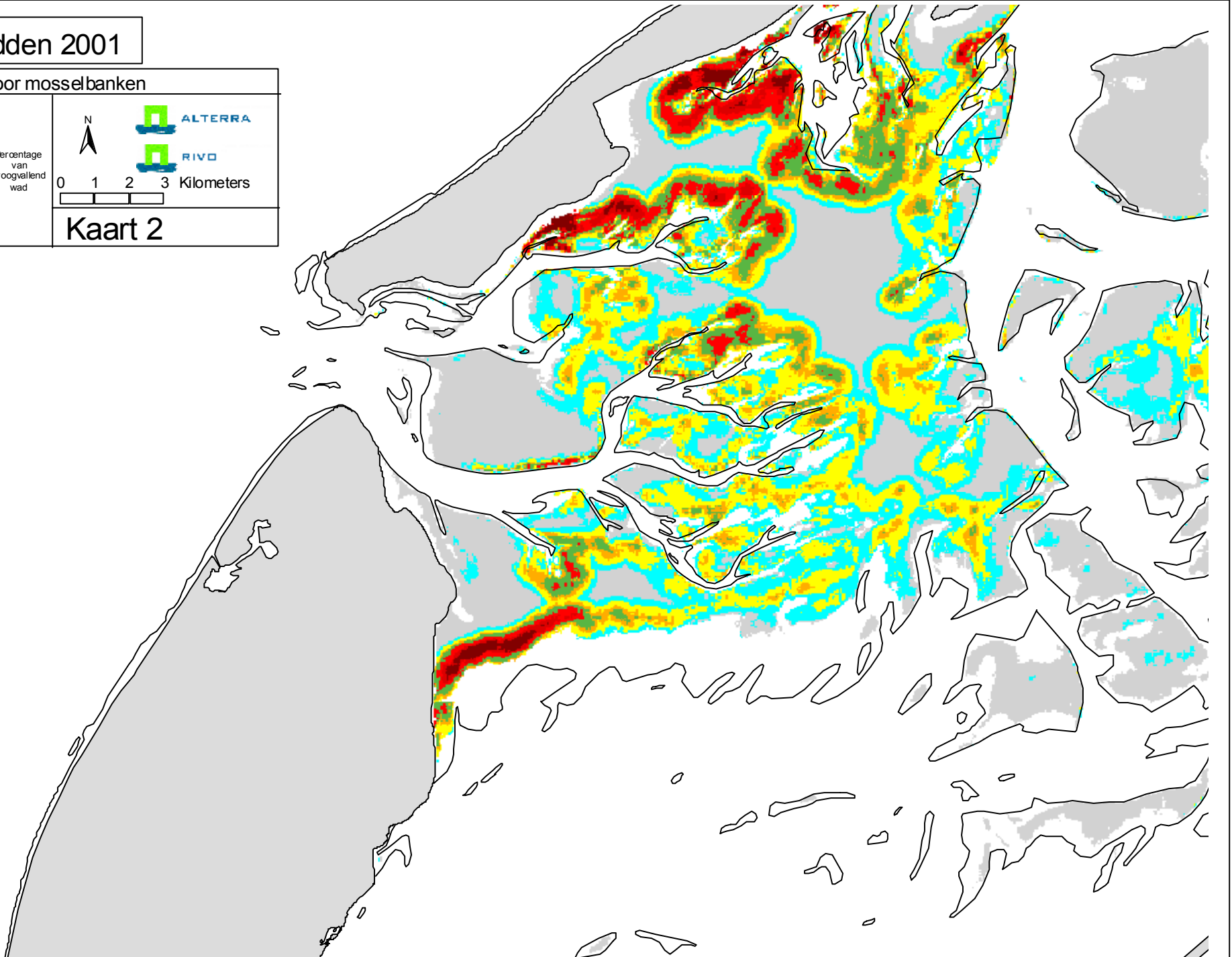
Kansrijkdom voor mosselbanken

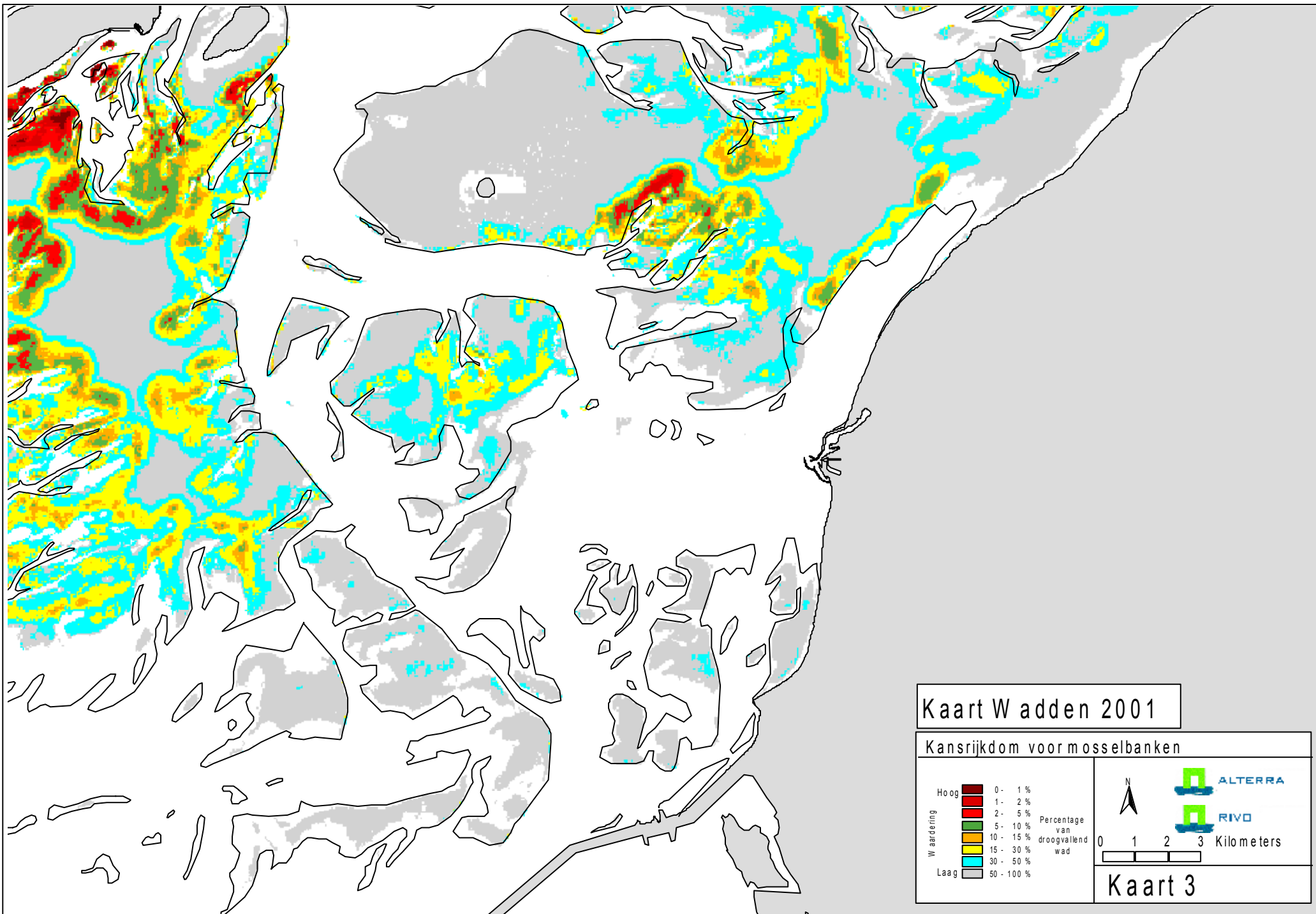


Percentage van droogvallend wad



Kaart 2








Kaart W adden 2001

Kansrijkdom voor mosselbanken

Waardering	Hoog	0 - 1 %
		1 - 2 %
		2 - 5 %
		5 - 10 %
		10 - 15 %
		15 - 30 %
	Laag	30 - 50 %
	50 - 100 %	

Percentage van droogvallend wad

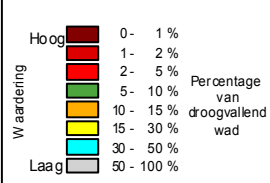




0 1 2 3 Kilometers

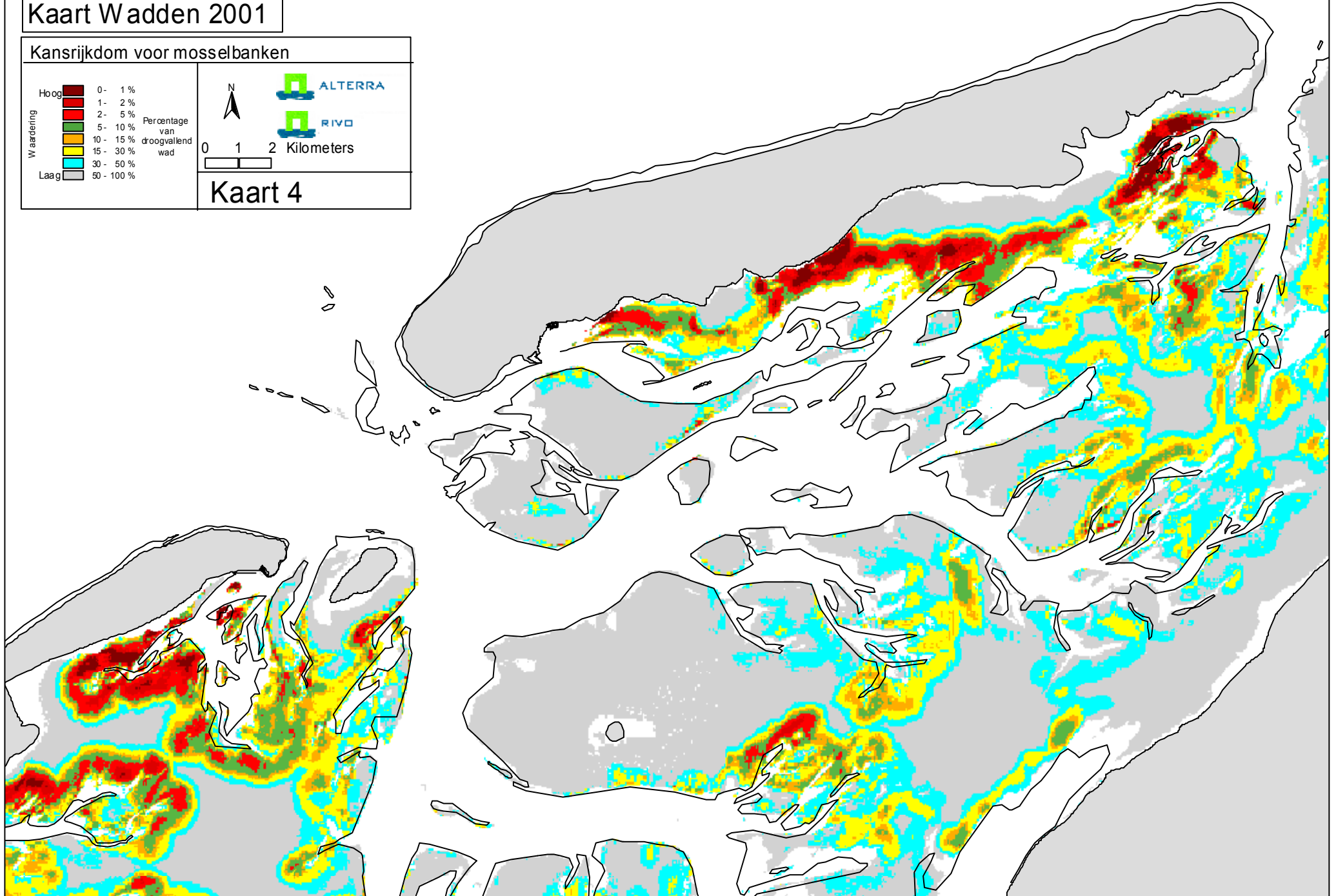
Kaart 3

Kaart Wadden 2001

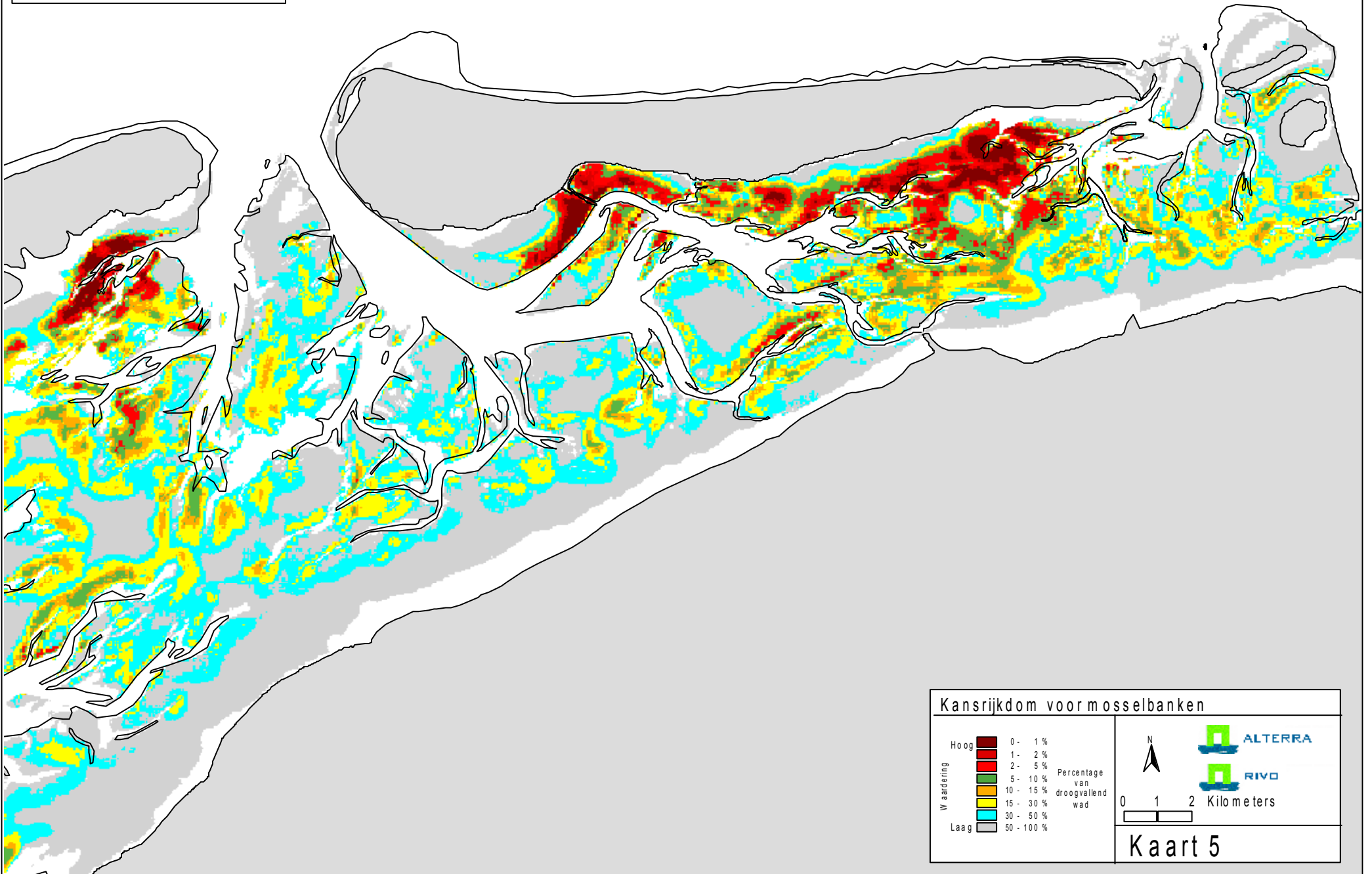
Kansrijkdom voor mosselbanken



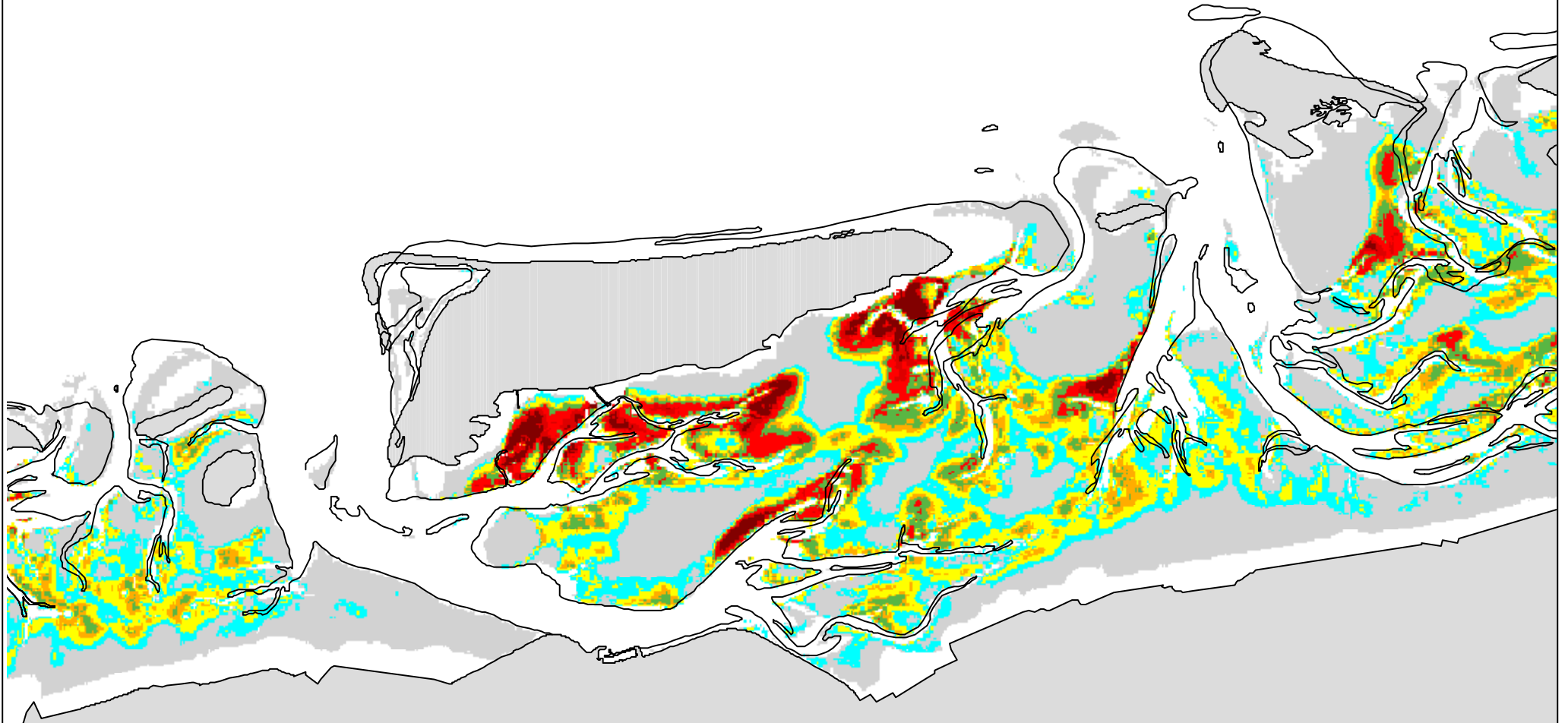
Kaart 4



Kaart W adden 2001



Kaart W adden 2001



Kansrijkdom voormosselbanken

Hoog	0 - 1 %	Percentage van droogvallend wad
	1 - 2 %	
	2 - 5 %	
	5 - 10 %	
	10 - 15 %	
	15 - 30 %	
	30 - 50 %	
Laag	50 - 100 %	

Waardeering

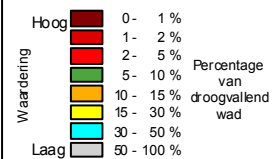
0 1 2 3 Kilometers

ALTEERRA
RIVO

Kaart 6

Kaart Wadden 2001

Kansrijkdom voor mosselbanken



Kaart 7

