

## Bijlage 4: Lijst van geraadpleegde specialisten

| Naam                      | specialisme                  | werkzaam bij |
|---------------------------|------------------------------|--------------|
| dr. M. S. van den Berg    | waterplantenspecialist       | RIZA/WSE     |
| ir. G. Blom               | bodemmorpholoog              | RIZA/WST     |
| drs. E. van Breukelen     | zandwinning IJsselmeergebied | RDII/ANI     |
| dr.ir. A.D. Buijse        | visspecialist                | RIZA/WSE     |
| drs. F.A.M. Claessen      | stratificatie                | RIZA/WSG     |
| dr.Ir. H. Coops           | waterplantenspecialist       | RIZA/WSE     |
| dr. M.R. van Eerden       | dierecoloog                  | RIZA/IHOE    |
| ir. A.J. Hebbink          | hydroloog                    | RIZA/IHOH    |
| dr.B. Ibelings            | fytoplankton-specialist      | RIZA/WSE     |
| drs. L. Jans              | Ecomij-specialist            | RIZA/IHOE    |
| dr.F.I. Kappers           | plankton-specialist          | RIZA/IHOE    |
| dr. E.H.R.R. Lammens      | vis-specialist               | RIZA/WSE     |
| drs. U. Menke             | bodemkundige                 | RIZA/IHOB    |
| dr.ir. D.T. van der Molen | modellen-specialist          | RIZA/WSE     |
| drs. R. Noordhuis         | dierecoloog                  | RIZA/WSE     |
| drs. M. Platteeuw         | dierecoloog                  | RIZA/IHOE    |
| dhr. Spoelder             | zandwinning Randmeren        | RDII/WVL     |
| ing. I. Spronk            | zandwinning IJsselmeergebied | RDII/ANI     |
| dr.ir. J.P.M. Vink        | bodemkundige                 | RIZA/WSC     |
| dr.Ir. H.J. Winkels       | bodemkundige                 | RIZA/IHO     |

---

## Bijlage 5: Legenda zandwinkkaart IJsselmeer, Markermeer (zie fig. 8)

Ia Zeer waarschijnlijk geschikt tot zeer geschikt tot in principe NAP -50 m. Opgebouwd uit middelfijn, matig fijn en grof zand. Incidenteel komen klei- en keilemlagen (Eem Formatie of Formatie van Drente) voor, echter niet aaneengesloten.

Ib Waarschijnlijk geschikt tot zeer geschikt; geologisch weinig bekend. Opgebouwd uit middelfijn en matig fijn zand; plaatselijk leemhoudend en/of gelaagd met dunne leembandjes. Storende klei- en lemlagen (Formatie van Peelo) kunnen voorkomen.

II Zeer waarschijnlijk geschikt.

Opgebouwd uit middelfijn en grof zand. Op respectievelijk 10 tot 15 meter, 15 tot 20 meter, 20 tot 25 meter of 25 tot 30 meter beneden NAP komen aaneengesloten kleilagen met een dikte van enkele meters voor (Eem Formatie of Formatie van Peelo).

Ila Zeer waarschijnlijk geschikt tot respectievelijk NAP -25 tot -30 m

Ilb Zeer waarschijnlijk geschikt tot respectievelijk NAP -20 tot -25 m

Ilc Zeer waarschijnlijk geschikt tot respectievelijk NAP -15 tot -20 m

Ild Zeer waarschijnlijk geschikt tot respectievelijk NAP -10 tot -15 m

III Matig geschikt.

Opgebouwd uit middel en matig fijn zand, plaatselijk leemhoudend en/of gelaagd met dunne leembandjes, storende klei- en lemlagen komen plaatselijk voor op circa NAP -10 m, Formatie van Drente - keileem; en/of dieper dan NAP -25 m, Formatie van Peelo.

IV Ongeschikt.

Opgebouwd uit leemhoudend matig fijn tot zeer fijn zand, sterk gelaagd met veen- of humeuze klei/lemlagen (Formatie van Twente), direct gelegen op een aaneengesloten kleiige laag (Eem Formatie).

Bij de korrelgroottebepaling van de boorkernen gaat men uit van de volgende indeling:

|                     |   |            |
|---------------------|---|------------|
| > 63 micrometer (Ø) | → | fijn zand  |
| > 150 micrometer    | → | middelgrof |
| > 210 micrometer    | → | grof       |
| > 300 micrometer    | → | zeer grof  |

---

## Bijlage 6: Eutrofiëringsparameters

*De eutrofiëringsparameters (doorzicht, chlorofyl-a gehalte, totaal-fosfaat, totaal-stikstof en zuurgraad) voor achtereenvolgend het IJsselmeer, Markermeer en de Randmeren worden hier beschreven.*

### **IJsselmeer**

#### *doorzicht*

Over de periode 1972-1994 vertoont het doorzicht in IJsselmeer in zomer en winter hetzelfde patroon: een hoog doorzicht van circa 80-90 cm in het zuiden, geleidelijk afnemend tot circa 50 cm op de lijn Lemmer-Enkhuizen en weer doorlopend tot 60-70 cm in het noorden. In de zomer is de gradiënt geleidelijker dan in de winter maar het patroon blijft ongeveer gelijk (Lammens, 1999). Vanaf 1995 is de gemiddelde waarde van het doorzicht lager dan 30 cm (de Vrieze 1998/1999). De MTR-norm van 40 cm wordt dan niet meer gehaald. Overschrijding van de norm voor doorzicht wordt onder meer veroorzaakt door algenbloei ten gevolge van eutrofiëringsprocessen (de Vrieze, 1998).

#### *chlorofyl-a gehalte*

Met uitzondering van het Markermeer is in het algemeen sprake van een verdere daling van het chlorofyl-a gehalte. Het voldoen aan de norm betekent echter niet, dat er geen sprake meer is van algenbloei. Van belang is derhalve in hoeverre sprake is van verder herstel. Op basis van de chlorofyl-a concentratie kunnen daar niet al te stellige conclusies aan worden verbonden. In de jaren 1995 t/m 1997 is het chlorofyl-a gehalte over het IJsselmeer gemiddeld 60, 61 en 47 µg/l en wordt de MTR-norm van 100 µg/l niet overschreden (de Vrieze, 1998/1999).

#### *totaal-fosfaat*

Zowel voor totaal-fosfaat als voor totaal-stikstof geldt, dat via de IJssel, het Zwarte Meer en de Eem de nodige aanvoer plaatsvindt naar het IJsselmeergebied. Uit de zomergemiddelde waarden vanaf 1986 blijkt voor de meeste wateren van het IJsselmeergebied een dalende tendens. In de jaren 1995 t/m 1997 is het totaal-fosfaat gehalte over het IJsselmeer gemiddeld 0,12, 0,13 en 0,12 mg/l en wordt de MTR-norm van 0,15 mg/l niet overschreden. De dalende tendens lijkt zich vanaf 1995 niet verder voort te zetten (de Vrieze, 1998/1999).

#### *totaal-stikstof*

In 1995 zijn door de directie IJsselmeergebied voor het eerst metingen verricht naar het gehalte van stikstof. In het algemeen vertonen de concentraties aan totaal-stikstof in het IJsselmeer vanaf 1995 een lichte daling. In de jaren 1995 t/m 1997 bedragen de gemiddelde waarden respectievelijk 2,8, 2,4 en 1,9 mg/l. In 1997 wordt voor het eerst voldaan aan de MTR-norm van 2,20 mg/l (de Vrieze, 1999).

#### *zuurgraad*

In 1995 en 1996 zijn in het IJsselmeer op een aantal locaties een zuurgraad (pH) hoger dan 9,0 gemeten (de Vrieze 1998). Uit het beheersverslag van 1997 (de Vrieze 1999) volgt voor het IJsselmeer een zuurgraad van 8,3 als onderwaarde en een zuurgraad van 9,1 als bovenwaarde. De bovenwaarde ligt buiten het zuurgraad trajectgebied volgens de MTR-norm ( $6,5 \leq \text{zuurgraad} \leq 9,0$ ). Een te hoge pH waarde (dat wil zeggen dat het water te basisch is) wordt veroorzaakt door algenbloei (de Vrieze, 1998).

---

## **Markermeer**

### *doorzicht*

In het Markermeer is de helderheid het hoogste in het zuiden bij het IJmeer (70-80 cm) en in de oostelijke rand ter hoogte van Lelystad (Lammens, 1999). Voor het overige is het doorzicht al jaren kleiner dan 40 cm. In 1997 is de gemiddelde waarde van het doorzicht 0,22 m en voldoet daarmee niet aan de MTR-norm (de Vrieze, 1999). In het Markermeer heeft het verminderde doorzicht een natuurlijke oorzaak. Het slib van de bodem wordt daar namelijk opgewerveld door de wind.

### *chlorofyl-a gehalte*

In het Markermeer is in het algemeen sprake van een verdere daling van het chlorofyl-a gehalte. In de jaren 1995 t/m 1997 is het chlorofyl-a gehalte over het Markermeer gemiddeld 42, 34 en 32 µg/l en wordt de MTR-norm van 100 µg/l niet overschreden (De Vrieze, 1998/1999). Het voldoen aan de MTR-norm betekent niet, dat er geen sprake meer is van algenbloei (de Vrieze, 1999).

### *totaal-fosfaat*

Uit de zomergemiddelde waarden vanaf 1986 blijkt voor de meeste wateren van het IJsselmeergebied een dalende tendens. In de jaren 1995 t/m 1997 is het totaal-fosfaat gehalte over het Markermeer gemiddeld 0,15, 0,14 en 0,11 mg/l en wordt de MTR-norm van 0,15 mg/l niet overschreden (de Vrieze, 1998/1999).

### *totaal-stikstof*

Evenals in 1995/1996 wordt in 1997 in het Markermeer de MTR-norm voor totaal-stikstof niet overschreden, met een gemiddelde waarde van 1,22 mg/l (de Vrieze, 1999).

### *zuurgraad*

In het Markermeer is in 1997 een zuurgraad van 8,3 gemeten als onderwaarde en een zuurgraad van 8,8 als bovenwaarde (de Vrieze, 1999). Beide waarden liggen volgens de MTR-norm binnen het toegelaten traject ( $6,5 \leq \text{zuurgraad} \leq 9,0$ ).

## **Gooimeer**

### *doorzicht*

Ook in de Randmeren is het doorzicht al jaren kleiner dan 40 cm. In 1996 was het doorzicht in het Gooimeer zo'n 40 cm en in 1997 zelfs 50 cm, waardoor de MTR-norm gehaald is (de Vrieze, 1998/1999).

### *chlorofyl-a*

In het Gooimeer is in het algemeen sprake van een verdere daling van het chlorofyl-a gehalte. In de jaren 1995 t/m 1997 is het chlorofyl-a gehalte over het Gooimeer 47, 19 en 16 µg/l en wordt de MTR-norm van 100 µg/l niet overschreden (de Vrieze, 1998/1999).

### *totaal-fosfaat*

Uit de zomerwaarden vanaf 1986 blijkt voor de meeste Randmeren een dalende tendens. In de jaren 1995 t/m 1997 is het totaal-fosfaat gehalte over het Gooimeer 0,19, 0,25 en 0,12 mg/l. In 1997 wordt de MTR-norm van 0,15 mg/l niet overschreden (de Vrieze, 1999).

### *totaal-stikstof*

Het stikstof gehalte in het Gooimeer varieert in de periode 1995 t/m 1997 van 1,8 tot 2,4 mg/l en voldoet aan de MTR-norm (de Vrieze, 1998/1999).



---

#### *zuurgraad*

De zuurgraad voor het Gooimeer heeft in 1997 8,1 als onderwaarde en een zuurgraad van 9,0 als bovenwaarde (de Vrieze, 1999). Beide waarden liggen binnen het MTR-trajectgebied ( $6,5 \leq \text{zuurgraad} \leq 9,0$ ).

#### **Eemmeer**

##### *doorzicht*

Het doorzicht heeft in 1995 t/m 1997 in het Eemmeer een waarde van 20 à 30 cm, waardoor de MTR- norm niet gehaald is (de Vrieze, 1998/1999).

##### *chlorofyl-a gehalte*

Het chlorofyl-a gehalte is in de periode 1995 t/m 1997 gedaald van 122 tot 74 µg/l. In 1996 wordt met een chlorofyl-a gehalte van 90 µg/l voor het eerst voldaan aan de MTR-norm (de Vrieze, 1998/1999).

##### *totaal-fosfaat*

De MTR-norm van 0,15 mg/l voor het totaal-fosfaat gehalte wordt in 1997 met een zomerwaarde van 0,36 mg/l, evenals in 1995 en 1996, fors overschreden in het Eemmeer.

##### *totaal-stikstof*

In het Eemmeer wordt de MTR-norm voor totaal stikstof (2,20 mg/l) met een zomergemiddelde waarde van 3,2 mg/l nog steeds overschreden.

#### *zuurgraad*

De zuurgraad voor het Eemmeer heeft in 1997 8,2 als onderwaarde en een zuurgraad van 9,2 als bovenwaarde (de Vrieze, 1999). In 1995 en 1996 bedroeg de bovenwaarde 9,5 respectievelijk 9,1 (de Vrieze 1998). De bovenwaarde ligt buiten het zuurgraad trajectgebied volgens de MTR-norm ( $6,5 \leq \text{zuurgraad} \leq 9,0$ ).

#### **Nuldernauw**

##### *doorzicht*

Bedroeg het doorzicht in 1995 nog slechts 30 cm, in 1997 is een doorzicht van 70 cm gemeten en is de MTR-norm niet overschreden (de Vrieze, 1999).

##### *chlorofyl-a*

In de periode 1995 t/m 1997 is het chlorofyl-a gehalte gedaald van zo'n 68 tot 4 µg/l en is de MTR- norm ruimschoots gehaald (de Vrieze, 1999).

##### *totaal-fosfaat*

In 1997 is het zomergemiddelde totaal fosfaat gehalte 0,09 mg/l en is de MTR-norm gehaald (de Vrieze 1999). Ook in 1995 en 1996 werd de MTR-norm gehaald met totaal-fosfaat gehalten van 0,13 en 0,10 mg/l (de Vrieze, 1998).

##### *totaal-stikstof*

In het Nuldernauw zijn in 1995 t/m 1997 gemiddeld 2,0, 1,2 en 1,9 mg/l totaal-stikstof gemeten en is de MTR-norm niet overschreden (de Vrieze, 1998/1999).

#### *zuurgraad*

Over de jaren 1995 t/m 1997 heeft de zuurgraad 7,9 als onderwaarde en 9,0 als bovenwaarde; beide waarden liggen in het volgens de MTR-norm opgestelde traject ( $6,5 \leq \text{zuurgraad} \leq 9,0$ ) (de Vrieze, 1998/1999).

---

## **Wolderwijd**

### *doorzicht*

Was het doorzicht in 1995 nog slechts 30 cm, in 1996 en 1997 is 50 cm gemeten en is de MTR-norm niet overschreden (de Vrieze, 1998/1999).

### *chlorofyl-a gehalte*

In de periode 1995 t/m 1997 is het chlorofyl-a gehalte gedaald van zo'n 47 tot 6 µg/l en is de MTR-norm ruimschoots gehaald.

### *totaal-fosfaat*

In 1996 en 1997 is het zomergemiddelde totaal fosfaat gehalte 0,06 mg/l en is de MTR-norm niet overschreden (de Vrieze, 1998/1999).

### *totaal-stikstof*

In het Wolderwijd is in de jaren 1995 t/m 1997 gemiddeld 1,8, 1,0 en 1,2 mg/l totaal-stikstof gemeten en is de MTR-norm niet overschreden (de Vrieze, 1998/1999).

### *zuurgraad*

Over de jaren 1995 t/m 1997 heeft de zuurgraad 8,1 als onderwaarde en een zuurgraad van 8,7 als bovenwaarde zodat beide waarden binnen het MTR-normen traject liggen ( $6,5 \leq \text{zuurgraad} \leq 9,0$ ).

## **Veluwemeer**

### *doorzicht*

In 1995 bedroeg het doorzicht in het Veluwemeer nog slechts 20 à 30 cm. In 1996 en 1997 is 50 cm gemeten en is de MTR-norm niet overschreden (de Vrieze, 1998/1999).

### *chlorofyl-a gehalte*

Vanaf 1995 is het chlorofyl-a gehalte gedaald van gemiddeld 43 tot 6 µg/l en is de MTR-norm ruimschoots gehaald (de Vrieze, 1998/1999).

### *totaal-fosfaat*

In de periode 1995 t/m 1997 is het zomergemiddelde totaal fosfaat gehalte gedaald van 0,12 tot 0,08 mg/l en is de MTR-norm niet overschreden (de Vrieze, 1998/1999).

### *totaal-stikstof*

In het Veluwemeer is in 1996 en 1997 gemiddeld 1,6 mg/l totaal-stikstof gemeten en is de MTR-norm gehaald.

### *zuurgraad*

De zuurgraad heeft in 1997 een onderwaarde van 8,1 en een zuurgraad van 9,2 als bovenwaarde. De bovenwaarde ligt buiten het zuurgraad trajectgebied volgens de MTR-norm ( $6,5 \leq \text{zuurgraad} \leq 9,0$ ) (de Vrieze, 1999).

## **Drontermeer**

### *doorzicht*

Het doorzicht heeft in 1997 in het Drontermeer een waarde van 30 cm waardoor de MTR-norm niet gehaald is (de Vrieze, 1999).

### *chlorofyl-a*

Van 1995 tot 1997 is het gemiddeld chlorofyl-a gehalte gedaald van 46 tot 14 µg/l en is de MTR-norm niet overschreden (de Vrieze, 1998/1999).

---

*totaal-fosfaat*

In de jaren 1995 t/m 1997 is het zomergemiddelde totaal fosfaat gehalte respectievelijk 0,13, 0,11 en 0,09 mg/l en is de MTR-norm niet overschreden (de Vrieze, 1998/1999).

*totaal-stikstof*

In het Drontermeer is in 1996 en 1997 een totaal-stikstof gehalte van 1,3 mg/l gemeten en is de MTR- norm gehaald.

*zuurgraad*

Uit het beheersverslag van 1997 (de Vrieze, 1999) volgt voor het IJsselmeer een zuurgraad van 8,3 als onderwaarde en een zuurgraad van 9,2 als bovenwaarde. De bovenwaarde ligt buiten het zuurgraad trajectgebied volgens de MTR-norm ( $6,5 \leq \text{zuurgraad} \leq 9,0$ ).

**Vossemeer**

*doorzicht*

Het doorzicht heeft in 1995 en 1997 in het Vossemeer een waarde van 30 cm waardoor de MTR-norm niet gehaald is (de Vrieze, 1998/1999).

*chlorofyl-a*

In de periode 1995 t/m 1997 is het gemiddeld chlorofyl-a gehalte gedaald van 46 tot 8 µg/l (de Vrieze, 1998/1999). De MTR-norm is hiermee ruimschoots gehaald.

*totaal-fosfaat*

In 1997 is gemiddeld 0,15 mg/l totaal fosfaat gemeten en is de MTR-norm niet overschreden (de Vrieze, 1999). In 1996 werd nog 0,23 mg/l gemeten.

*totaal-stikstof*

Het Vossemeer voldoet in 1995, 1996 en 1997 aan de MTR-norm (2,20 mg/l) voor totaal-stikstof. In 1997 is gemiddeld 1,9 mg/l totaal stikstof gevonden (de Vrieze, 1999).

*zuurgraad*

In het Vossemeer heeft de zuurgraad in 1997 gemiddeld 8,2 als onderwaarde en 9,0 als bovenwaarde. Beide waarden liggen binnen het volgens MTR-norm vastgestelde traject ( $6,5 \leq \text{zuurgraad} \leq 9,0$ ) (de Vrieze, 1999).

**Ketelmeer**

*doorzicht*

Het doorzicht heeft in 1995 en 1997 in het Ketelmeer een waarde van 30 cm waardoor de MTR-norm niet gehaald is (de Vrieze, 1998/1999).

*chlorofyl-a*

In de jaren 1995 t/m 1997 is gemiddeld 13, 23 en 24 µg/l chlorofyl-a aangetroffen zodat de MTR- norm niet overschreden is (de Vrieze, 1998/1999).

*totaal-fosfaat*

In de jaren 1995 t/m 1997 varieert de zomer gemiddelde waarde voor totaal-fosfaat tussen 0,16 en 0,22 mg/l en is de MTR-norm overschreden (de Vrieze, 1998/1999).

---

*totaal-stikstof*

In 1997 is gemiddeld 3,3 mg/l totaal stikstof gevonden (de Vrieze, 1999). In 1995 en 1996 bedroeg het totaal-stikstof gehalte 3,5 mg/l.

*zuurgraad*

Uit het beheersverslag van 1997 (de Vrieze 1999) volgt voor het Ketelmeer een zuurgraad van 8,0 als onderwaarde en een zuurgraad van 8,6 als bovenwaarde. Beide waarden liggen binnen het volgens MTR-norm vastgestelde traject ( $6,5 \leq \text{zuurgraad} \leq 9,0$ ) (de Vrieze, 1999).

**Zwarte Meer**

*doorzicht*

Het doorzicht heeft in 1997 een waarde van 40 cm waardoor de MTR-norm gehaald is (de Vrieze, 1999).

*chlorofyl-a*

In 1995 t/m 1997 is het chlorofyl-a gehalte globaal 45 µg/l en wordt de MTR-norm gehaald (de Vrieze, 1998/1999).

*totaal-fosfaat*

In 1995 t/m 1997 is de zomergemiddelde waarde van het totaal-fosfaat gehalte respectievelijk 0,19, 0,12 en 0,15. In 1996 en 1997 wordt aan de MTR-norm voldaan (de Vrieze, 1998/1999).

*totaal-stikstof*

In het Zwarte Meer wordt de MTR-norm voor totaal stikstof (2,20 mg/l) met een zomergemiddelde waarde van 3,4 mg/l nog steeds overschreden (de Vrieze, 1999).

*zuurgraad*

In het Zwarte Meer heeft de zuurgraad in 1997 gemiddeld 7,6 als onderwaarde en 9,0 als bovenwaarde. Beide waarden liggen binnen het volgens MTR-norm vastgelegde traject ( $6,5 \leq \text{zuurgraad} \leq 9,0$ ).

## Bijlage 6: 1% normoverschrijding van vogels in het IJsselmeergebied

Tabel 19. 1% normoverschrijding van bodemfauna-eters op Markermeer en IJsselmeer per telling in de periode juli 1998 t/m juni 1999 (van Rijn, 1999).

|           | Tafeleend   |             | Kuifeend    |             | Toppereend  |             | Bridduiker  |             | Meerkoet    |             |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|           | Marker meer | IJssel meer | Marker meer | IJssel meer | Marker meer | IJssel meer | Marker meer | IJssel meer | Marker meer | IJssel meer |
| juli      | 0           | 0           | 3           | 1           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| augustus  | 0           | 0           | 3           | 3           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| september | 0           | 0           | 5           | 2           | 0           | 0           | 0           | 0           | 1           | 1           |
| oktober   | 4           | 0           | 4           | 2           | 0           | 1           | 0           | 0           | 2           | 0           |
| november  | 0           | 0           | 2           | 2           | 0           | 9           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| december  | 0           | 0           | 2           | 3           | 0           | 8           | 0           | 1           | 0           | 0           |
| januari   | 0           | 0           | 1           | 3           | 0           | 24          | 0           | 0           | 0           | 0           |
| februari  | 0           | 0           | 2           | 2           | 0           | 24          | 1           | 1           | 0           | 0           |
| maart     | 0           | 0           | 2           | 1           | 0           | 10          | 0           | 1           | 0           | 0           |
| april     | 0           | 0           | 1           | 2           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| mei       | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| juni      | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |

\* Vet en schuin gedrukt zijn de getallen die een normoverschrijding van 1% of meer inhouden.

Tabel 20. 1% normoverschrijdingen van viseters op Markermeer en IJsselmeer per telling in de periode juli 1998 tot en met juni 1999 (van Rijn, 1999).

|           | Aalscholver |             | Grote Zaagbek |             | Middelste Zaagbek |             | Nonnetje    |             | Fuut        |             |
|-----------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|           | Marker meer | IJssel meer | Marker meer   | IJssel meer | Marker meer       | IJssel meer | Marker meer | IJssel meer | Marker meer | IJssel meer |
| juli      | 1           | 5           | 0             | 0           | 0                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 1           |
| augustus  | 1           | 4           | 0             | 0           | 0                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 3           |
| september | 2           | 4           | 0             | 0           | 0                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 3           |
| oktober   | 0           | 0           | 0             | 0           | 0                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 1           |
| november  | 0           | 1           | 0             | 0           | 0                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 1           |
| december  | 0           | 0           | 0             | 6           | 0                 | 0           | 1           | 0           | 0           | 0           |
| januari   | 0           | 0           | 0             | 0           | 0                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| februari  | 0           | 1           | 0             | 3           | 0                 | 0           | 5           | 2           | 0           | 2           |
| maart     | 1           | 4           | 0             | 0           | 0                 | 0           | 0           | 1           | 0           | 1           |
| april     | 1           | 8           | 0             | 0           | 0                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| mei       | 0           | 1           | 0             | 0           | 0                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| juni      | 1           | 2           | 0             | 0           | 0                 | 0           | 0           | 0           | 0           | 1           |

\* Vet en schuin gedrukt zijn de waarden die een normoverschrijding van 1% of meer inhouden.

*Tabel 21. 1% normoverschrijdingen van planteneters op Markermeer en IJsselmeer per telling in de periode juli 1998 tot en met juni 1999 (van Rijn, 1999).*

|           | Knobbelzwaan |             | Smient      |             |
|-----------|--------------|-------------|-------------|-------------|
|           | Marker meer  | IJssel meer | Marker meer | IJssel meer |
| juli      | 0            | <b>2</b>    | 0           | 0           |
| augustus  | 0            | <b>1</b>    | 0           | 0           |
| september | 0            | 0           | 0           | 0           |
| oktober   | 0            | 0           | <b>1</b>    | <b>2</b>    |
| november  | 0            | 0           | <b>3</b>    | <b>3</b>    |
| december  | 0            | 0           | <b>4</b>    | <b>1</b>    |
| januari   | 0            | 0           | <b>2</b>    | 0           |
| februari  | 0            | 0           | <b>5</b>    | <b>7</b>    |
| maart     | 0            | 0           | <b>2</b>    | <b>1</b>    |
| april     | 0            | 0           | 0           | 0           |
| mei       | 0            | <b>2</b>    | 0           | 0           |
| juni      | 0            | <b>2</b>    | 0           | 0           |

\* Vet en schuin gedrukt zijn de waarden die een normoverschrijding van 1% of meer inhouden.

*Tabel 22. Soorten die vanaf 1987/1988 één of meer seizoenen de 1%-norm overschrijden in de Veluwerandmeren (van Rijn, 1999).*

| Gebied                | Soort        | norm  | 1998/1999  |
|-----------------------|--------------|-------|------------|
| Veluwemeer            | Aalscholver  | 2000  | 0,1        |
|                       | Knobbelzwaan | 2000  | <b>1,6</b> |
|                       | Kleine Zwaan | 250   | <b>7,5</b> |
|                       | Krakeend     | 300   | <b>2,5</b> |
|                       | Pijlstaart   | 600   | <b>1,7</b> |
|                       | Tafeleend    | 3500  | <b>9,1</b> |
|                       | Kuifeend     | 10000 | 0,6        |
|                       | Nonnetje     | 250   | <b>1,3</b> |
|                       | Meerkoet     | 15000 | <b>2,4</b> |
| Wolderwijd/Nuldernauw | Kleine Zwaan | 250   | <b>1,5</b> |
|                       | Smient       | 12500 | 0,4        |
|                       | Krakeend     | 300   | <b>1,6</b> |
|                       | Tafeleend    | 3500  | <b>4,9</b> |
|                       | Kuifeend     | 10000 | 0,8        |
| Drontermeer           | Kleine Zwaan | 250   | 0,1        |

\* Aangegeven zijn alleen de eventuele overschrijdingen in 1998/1999. Normoverschrijdingen zijn vet en schuin gedrukt weergegeven (Meijer et al. 1999).

De 1% normen zijn ontleend aan Rose & Scott (1994) & Meininger et al. (1995).



## Bijlage 7: Watervegetatie in delen van het IJsselmeergebied

Tabel 23. Watervegetatie in delen van het IJssel-meer (Postema & de Witte, 1999).

|                            | MEDEMBLIK-ANDUUK 1996 | % van totaal geïnterpoleerd gebied | % van begroeid oppervlakt | DEN OEYER 1996 | % van totaal geïnterpoleerd gebied | % van begroeid oppervlakt | KORINVEDERZAND-WORKUM 1998 | % van totaal geïnterpoleerd gebied | % van begroeid oppervlakt | HINDELOOPEN-STAVOREN 1996 | % van totaal geïnterpoleerd gebied | % van begroeid oppervlakt | LEMMIER 1996 | % van totaal geïnterpoleerd gebied | % van begroeid oppervlakt |
|----------------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------|------------------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------|------------------------------------|---------------------------|
| TOTALE OPPERVLAKE GEBIED   | 4199                  | -                                  | -                         | 1888           | -                                  | -                         | <5266                      | -                                  | -                         | 9366                      | -                                  | -                         | 7017         | -                                  | -                         |
| GEINTERPOLEERDE OPPERVLAKE | 519                   | -                                  | -                         | 618            | -                                  | -                         | <2142                      | -                                  | -                         | 1265                      | -                                  | -                         | 2107         | -                                  | -                         |
| TOTALE BEDEKKING           | <138                  | <26,6                              | -                         | <73            | <11,8                              | -                         | <1228                      | <57,3                              | -                         | <281                      | <22,2                              | -                         | <669         | <31,8                              | -                         |
| SCHDEFONTEINKRUID          | <30                   | <5,8                               | <21,7                     | <42            | <6,8                               | <57,7                     | <961                       | <44,9                              | <78,3                     | <123                      | <9,7                               | <43,8                     | <171         | <8,1                               | <25,6                     |
| DOORGROEID FONTEINKRUID    | -                     | -                                  | -                         | <30            | <4,9                               | <41,1                     | 22                         | 1,0                                | 1,8                       | <20                       | <1,6                               | <7,1                      | <20          | <0,9                               | <3,0                      |
| TENGER FONTEINKRUID        | -                     | -                                  | -                         | -              | -                                  | -                         | <574                       | <26,8                              | <46,7                     | <10                       | <0,8                               | <3,6                      | <10          | <0,5                               | <1,5                      |
| KRANSWIER                  | -                     | -                                  | -                         | -              | -                                  | -                         | <607                       | <28,3                              | <49,4                     | <10                       | <0,8                               | <3,6                      | 23           | 1,1                                | 3,4                       |
| DRAADWIER                  | 116                   | 22,4                               | 84,1                      | 37             | 6,0                                | 50,7                      | <344                       | <16,1                              | <28,0                     | <201                      | <15,9                              | <71,5                     | <193         | <9,2                               | <28,8                     |
| DARM WIER                  | -                     | -                                  | -                         | <38            | <6,1                               | <52,1                     | <23                        | <1,1                               | <1,9                      | -                         | -                                  | -                         | -            | -                                  | -                         |
| WATERNETJE                 | -                     | -                                  | -                         | -              | -                                  | -                         | -                          | -                                  | -                         | -                         | -                                  | -                         | -            | -                                  | -                         |
| ZANNICHELLIA               | -                     | -                                  | -                         | <10            | <1,6                               | <13,7                     | 204                        | 9,5                                | 16,6                      | 19                        | 1,5                                | 6,8                       | 357          | 0,2                                | 53,4                      |
| ZITTENDE ZANNICHELLIA      | -                     | -                                  | -                         | -              | -                                  | -                         | <331                       | <15,5                              | <27,0                     | -                         | -                                  | -                         | -            | -                                  | -                         |
| GESTEELDE ZANNICHELLIA     | -                     | -                                  | -                         | <10            | <1,6                               | <13,7                     | <112                       | <5,2                               | <9,1                      | <10                       | <0,8                               | <3,6                      | <10          | <0,5                               | <1,5                      |

Tabel 24. Watervegetatie in delen van het Marker-meer (Postema & de Witte, 1999).

|                            | BUITEN IJ-MARKEN 1997 | % van totaal geïnterpoleerd gebied | % van begroeid oppervlakt | GOUWZEE 1998 | % van totaal geïnterpoleerd gebied | % van begroeid oppervlakt | EDAM-HOORN 1998 | % van totaal geïnterpoleerd gebied | % van begroeid oppervlakt | HOORN-ENKUIZEN 1996 | % van totaal geïnterpoleerd gebied | % van begroeid oppervlakt | ENKUIZEN-TRINTELHAVEN 1996 | % van totaal geïnterpoleerd gebied | % van begroeid oppervlakt |
|----------------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------|------------------------------------|---------------------------|-----------------|------------------------------------|---------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| TOTALE OPPERVLAKE GEBIED   | 4252                  | -                                  | -                         | 2087         | -                                  | -                         | <6528           | -                                  | -                         | <2994               | -                                  | -                         | <7322                      | -                                  | -                         |
| GEINTERPOLEERDE OPPERVLAKE | 1846                  | -                                  | -                         | 1995         | -                                  | -                         | <4776           | -                                  | -                         | <574                | -                                  | -                         | <2128                      | -                                  | -                         |
| TOTALE BEDEKKING           | 707                   | 38,3                               | -                         | 1219         | 61,1                               | -                         | <1294           | <27,1                              | -                         | <211                | <36,8                              | -                         | <380                       | <17,9                              | -                         |
| SCHDEFONTEINKRUID          | <96                   | <5,2                               | <13,6                     | <44          | <2,2                               | <3,6                      | <52             | <1,1                               | <4,0                      | <75                 | <13,1                              | <35,5                     | <60                        | <2,8                               | <15,8                     |
| DOORGROEID FONTEINKRUID    | 536                   | 29,0                               | 75,8                      | 735          | 36,8                               | 60,3                      | <1200           | <25,1                              | <92,7                     | -                   | -                                  | -                         | <90                        | <4,2                               | <23,7                     |
| TENGER FONTEINKRUID        | <10                   | 0,5                                | <1,4                      | -            | -                                  | -                         | -               | -                                  | -                         | <10                 | <1,7                               | <4,7                      | <10                        | <0,5                               | <2,6                      |
| KRANSWIER                  | <10                   | 0,5                                | <1,4                      | <74          | <3,7                               | <6,1                      | <26             | <0,5                               | <2,0                      | -                   | -                                  | -                         | -                          | -                                  | -                         |
| DRAADWIER                  | <192                  | 10,4                               | <27,3                     | <58          | <2,9                               | <4,8                      | <75             | <1,6                               | <5,8                      | <168                | <29,3                              | <79,6                     | <269                       | <12,6                              | <70,8                     |
| DARM WIER                  | -                     | -                                  | -                         | -            | -                                  | -                         | -               | -                                  | -                         | -                   | -                                  | -                         | -                          | -                                  | -                         |
| WATERNETJE                 | -                     | -                                  | -                         | -            | -                                  | -                         | -               | -                                  | -                         | -                   | -                                  | -                         | -                          | -                                  | -                         |
| ZANNICHELLIA               | <10                   | 0,5                                | <1,4                      | -            | -                                  | -                         | <10             | <0,2                               | <0,8                      | -                   | -                                  | -                         | <10                        | <0,5                               | <2,6                      |
| ZITTENDE ZANNICHELLIA      | -                     | -                                  | -                         | -            | -                                  | -                         | <10             | <0,2                               | <0,8                      | -                   | -                                  | -                         | -                          | -                                  | -                         |



Tabel 25. Watervegetatie in de zuidelijke Randmeren en het Wolderwijd-Nuldernauw (Postema & de Witte, 1999).

|                             | LJMEER 1997 | % van totaal geïnterpoleerd gebied | % van begroeid oppervlak | GOOIMEER 1998 | % van totaal geïnterpoleerd gebied | % van begroeid oppervlak | NIJCKERNAUW-EEMMEER 1997 | % van totaal geïnterpoleerd gebied | % van begroeid oppervlak | WOLDERWIJD-NULDERNAUW 1998 | % van totaal geïnterpoleerd gebied | % van begroeid oppervlak |
|-----------------------------|-------------|------------------------------------|--------------------------|---------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| TOTALE OPPERVLAKTE GEBIED   | 4187        | -                                  | -                        | <2335         | -                                  | -                        | <1386                    | -                                  | -                        | <2311                      | -                                  | -                        |
| GEINTERPOLEERDE OPPERVLAKTE | 2841        | -                                  | -                        | <2335         | -                                  | -                        | <1386                    | -                                  | -                        | 2301                       | -                                  | -                        |
| TOTALE BEDEKKING            | 960         | 33,8                               | -                        | <739          | <31,6                              | -                        | 391                      | <28,2                              | -                        | 1792                       | 77,9                               | -                        |
| SCHEDEFONTEINKRUID          | <285        | <10                                | <29,7                    | <298          | <12,8                              | <40,3                    | <87                      | <6,3                               | <22,3                    | 557                        | 24,2                               | 31,1                     |
| DOORGROEID FONTEINKRUID     | <447        | <15,7                              | <46,6                    | <81           | <3,5                               | <11,0                    | -                        | -                                  | -                        | <679                       | <29,5                              | <37,9                    |
| TENGER FONTEINKRUID         | <178        | <6,3                               | <18,5                    | -             | -                                  | -                        | <10                      | <0,7                               | <2,6                     | 459                        | 19,9                               | 25,6                     |
| KRANSWIER                   | 210         | 7,4                                | 21,9                     | -             | -                                  | -                        | -                        | -                                  | -                        | 1122                       | <48,8                              | 62,6                     |
| DRAADWIER                   | <341        | <12,0                              | <35,5                    | <544          | <23,3                              | <73,6                    | <122                     | <8,1                               | <31,2                    | 654                        | <28,4                              | 36,5                     |
| DARM WIER                   | <76         | <2,7                               | <7,9                     | 94            | 4,0                                | 12,7                     | <10                      | <0,7                               | <2,6                     | <487                       | <21,2                              | <27,2                    |
| WATERNETJE                  | <10         | <0,4                               | <1,0                     | -             | -                                  | -                        | -                        | -                                  | -                        | <33                        | <1,4                               | <1,8                     |
| ZANNICHELLIA                | 16          | 0,6                                | 1,7                      | -             | -                                  | -                        | -                        | -                                  | -                        | <10                        | <0,4                               | <0,6                     |
| ZITTENDE ZANNICHELLIA       | -           | -                                  | -                        | <82           | <3,5                               | <11,1                    | <10                      | <0,7                               | <2,6                     | 50                         | 2,2                                | 2,8                      |

Tabel 26. Watervegetatie in het Veluwemeer, Drontemeer en de Deltarandmeren (Postema & de Witte, 1999).

|                             | VELUWEMEER 1998 | % van totaal geïnterpoleerd gebied | % van begroeid oppervlak | DRONTEMEER 1998 | % van totaal geïnterpoleerd gebied | % van begroeid oppervlak | VOSSEMEER 1997 | % van totaal geïnterpoleerd gebied | % van begroeid oppervlak | KETELMEER 1997 | % van totaal geïnterpoleerd gebied | % van begroeid oppervlak | ZWARTE MEER 1997 | % van totaal geïnterpoleerd gebied | % van begroeid oppervlak |
|-----------------------------|-----------------|------------------------------------|--------------------------|-----------------|------------------------------------|--------------------------|----------------|------------------------------------|--------------------------|----------------|------------------------------------|--------------------------|------------------|------------------------------------|--------------------------|
| TOTALE OPPERVLAKTE GEBIED   | <3000           | -                                  | -                        | <489            | -                                  | -                        | 297            | -                                  | -                        | 3536           | -                                  | -                        | <1606            | -                                  | -                        |
| GEINTERPOLEERDE OPPERVLAKTE | 2990            | -                                  | -                        | 479             | -                                  | -                        | 238            | -                                  | -                        | 764            | -                                  | -                        | 1596             | -                                  | -                        |
| TOTALE BEDEKKING            | 2634            | 88,1                               | -                        | 425             | 88,7                               | -                        | <175           | <73,5                              | -                        | 475            | 62,2                               | -                        | 1265             | 79,3                               | -                        |
| SCHEDEFONTEINKRUID          | <342            | <11,4                              | <13                      | <118            | <24,6                              | <27,8                    | <78            | <32,8                              | <44,6                    | <213           | <27,9                              | <44,8                    | 335              | 21,0                               | 26,5                     |
| DOORGROEID FONTEINKRUID     | 888             | 29,7                               | 33,7                     | <99             | <20,7                              | <23,3                    | <73            | <30,7                              | <41,7                    | <34            | <4,5                               | <7,2                     | <65              | 4,1                                | 5,1                      |
| TENGER FONTEINKRUID         | <308            | <10,3                              | <11,7                    | <237            | <49,5                              | <55,8                    | 85             | 35,7                               | 48,6                     | -              | -                                  | -                        | <123             | <7,7                               | 9,7                      |
| KRANSWIER                   | 2247            | 75,2                               | 85,3                     | 223             | 46,6                               | 52,5                     | <54            | <22,7                              | <30,9                    | -              | -                                  | -                        | 16               | 1,0                                | 1,3                      |
| DRAADWIER                   | 1028            | 34,3                               | 39,0                     | 340             | 71,0                               | 80,0                     | <132           | <55,5                              | <75,4                    | <333           | <43,6                              | <70,1                    | <277             | <17,4                              | 21,9                     |
| DARM WIER                   | <255            | <8,5                               | <9,7                     | <103            | <21,5                              | <24,2                    | <97            | <40,8                              | <55,4                    | <80            | <10,5                              | <16,8                    | <893             | <56                                | 70,6                     |
| WATERNETJE                  | <72             | <2,4                               | <2,7                     | <20             | <41,8                              | <4,7                     | <37            | <15,5                              | <21,1                    | 185            | 24,2                               | 38,9                     | 836              | 52,4                               | 66,1                     |
| ZANNICHELLIA                | <20             | <0,7                               | <0,8                     | -               | -                                  | -                        | 53             | 22,3                               | 30,3                     | <58            | <7,6                               | <12,2                    | -                | -                                  | -                        |
| ZITTENDE ZANNICHELLIA       | <32             | <1,1                               | <1,2                     | <10             | <20,9                              | <2,4                     | -              | -                                  | -                        | -              | -                                  | -                        | 614              | 38,5                               | 48,5                     |

---

## Bijlage 8: Winmateriaal

### 1. Inleiding

Om het zand boven water te krijgen dient gebruik te worden gemaakt van een of meerdere soorten winwerktuigen en winmethoden. Deze bijlage geeft een beknopt overzicht van de verschillende mogelijkheden. Voor een uitgebreid overzicht wordt verwezen naar het handboek zandsuppleties (MINVENW, 1988).

### 2. Materieel

De keuze voor het in te zetten materieel ten behoeve van oppervlaktedelfstoffenwinning in water is afhankelijk van:

- de diepte van de ontgronding;
- de hydrologische en meteorologische condities;
- de geologische opbouw;
- de locaties van de winningen zowel ten opzichte van het afzetpunt t.o.v. elkaar en van andere gebruiksfuncties van de winlocatie (bijvoorbeeld de vaarroute).

Het materieel kan onderverdeeld worden in de volgende 3 categorieën (zie ook tabel 1):

#### 1. Stationaire winwerktuigen

Deze werktuigen zijn tijdens het winproces min of meer aan een vaste positie gebonden. Ze liggen vast aan een ankerkettingen, al dan niet in combinatie met spuds (stalen palen die in de grond worden gezet). Deze categorie bezit, met uitzondering van de zeegaande cutterzuigers, geen eigen voortstuwingsmechanisme.

#### 2. Zelfvarende winwerktuigen

Deze werktuigen zijn tijdens het baggerproces niet verankerd. Het gewonnen bodemmateriaal wordt met behulp van een eigen voortstuwingsinstallatie getransporteerd.

#### 3. Overige winwerktuigen

Deze categorie bestaat uit bijzondere baggerschepen zoals bijvoorbeeld de *baggergriperkraan*, een *al of niet zelfvarende bak voorzien van spuds* en een hydraulische kraan baggerwerktuigen die voor een specifiek werk worden gebouwd.

Dit materieel kan worden onderverdeeld in materieel dat wint door onder de slappe laag te zuigen en materieel dat alleen kan winnen als ook de slappe laag verwijderd wordt.

### 3. Methode

Er zijn 2 verschillende groepen van winmethoden, dagbouw en onderzuigen. Er wordt over dagbouw gesproken als bij de winning de bovenste slappe laag niet blijft liggen, maar ook wordt afgegraven en eventueel later teruggezet. Onderzuigen houdt in dat zand wordt weggezogen onder, voor de winner minder interessante, klei-, veen- en slielagen. Hierdoor komt de waterbodem, afhankelijk van de hoeveelheid weggezogen zand, dieper te liggen. De toplaag wordt dus niet verwijderd, maar door verstoring, roeren en inzakken kan ook hier schade aan de morfologie en waterleven optreden. Voor winning in dagbouw zijn in principe de steek- of cutterzuiger geschikt. Een steekzuiger steekt de kop in de grond en zuigt het zand op. Dit zand komt vervolgens op het beunschip terecht, alwaar het slib van de boot

---

afgespoeld wordt en het zand naar het afzetgebied gaat. De cutterzuiger (snij-kopzuiger) beweegt heen en weer over de grond. Beide werken.

Er is voor de productie van betonzand ook een sorteerinstallatie nodig. Een andere winmethode is het zogenaamde onderzuigen. In het kort komt deze methode erop neer, dat de zuigbuis recht door de slappe laag in het te winnen zandpakket wordt gestoken. Deze methode vereist een stabiel en stationair winwerktuig. Deze methode is in het IJsselmeergebied nog niet op praktijkschaal beproefd.

#### 4. IJsselmeergebied

In de wateren in het IJsselmeergebied worden in het algemeen zuigers ingezet voor het winnen van verschillende soorten zand en baggermolens voor het winnen van klei en keileem. Behalve zandbakkenladende zuigers worden ook zelfladende beunschepen gebruikt. In verband met de aanwezigheid van klei en veen in de afdekkende bovenlagen worden sleepzuigers niet gebruikt. In het IJsselmeer, het Markermeer, het IJmeer en het Gooimeer is tot nu toe met zuigers zand gewonnen tot een diepte van NAP -30 m..

Het materieel is weer- en windgevoelig (zie tabel 1, kolom 1). De hoogte van de golven die zich kunnen ontwikkelen is behalve van de wind afhankelijk van de strijklengte en de diepte. Op het diepe gedeelte van het IJsselmeer en het Markermeer kunnen forse golven (tot 2 m) tot ontwikkeling komen. Het materieel zelf moet voldoende zeewaardig zijn om een storm te kunnen doorstaan. In die omstandigheden kunnen de bakken niet meer langszij de zuiger of baggermolen komen en moet het winnen worden gestaakt. Ook beunschepen moeten bij slecht weer de werkzaamheden staken. Kleinere beunschepen worden regelmatig ingezet nabij Medemblik in de luwte van de dijk. Ook in de Randmeren en in de luwte liggende gedeelten van het IJsselmeer en het Markermeer moet met kleiner, minder zeewaardig materieel worden gewerkt (MINVENW, 1991).

Rekening houdend met de geologische opbouw van de ondergrond en de gevoeligheid voor de weersgesteldheid ten aanzien van het te gebruiken materieel, kan het volgende worden gesteld. Met het oog op o.a. het voorkomen van dikke bovenlagen van klei en veen moet in het IJsselmeer, Markermeer en IJmeer voor de winning van zand, zwaarder materieel worden ingezet. Waar weinig of geen bovenlagen voorkomen, zoals op het noordelijke gedeelte van het IJsselmeer en op verschillende plaatsen in de Randmeren, kan bij een kleine zuigdiepte met lichter materieel worden gewerkt. Ook is daar, door de beschutte ligging en de ondiepte, de golfontwikkeling beperkt. Hier kan dan ook minder zwaar materieel worden ingezet, zoals kleinere beunschepen (MINVENW, 1991).

Voor de winning van industriezand zal, naast het ter plaatse benodigde winmaterieel, tevens materieel moeten worden ingeschakeld voor de scheiding van de verschillende fracties. Dit omdat in het algemeen grof en matig grof zand (beton- en metselzand) gemengd voorkomen met fijnere zandfracties. Voor de scheiding kan gebruik worden gemaakt van drijvende zeefinstallaties of hydrocyclonen (MINVENW, 1991). Deze hydrocyclonage wordt op dit moment toegepast in het Gooimeer, Veluwemeer en het Kattendiep met name voor de productie van kalkzandsteen en van zand voor cellenbeton. (expert judgement van Breukelen, 1998).

## 5. Conclusie

De mate waarin milieueffecten kunnen optreden is afhankelijk van de winmethode.

Het winnen van zand vindt meestal plaats met bodemzuigers of cutterzuigers en in veel mindere mate met ander winmaterieel.

Samenhangend met de materieelkeuze kunnen bij winning van eenzelfde zandhoeveelheid bij eenzelfde zandsoort verschillen ontstaan in:

- oppervlakte van de winput
- diepte en afwerking van de winput
- troebeling
- verstoring van de ondergrond
- geluidsoverlast

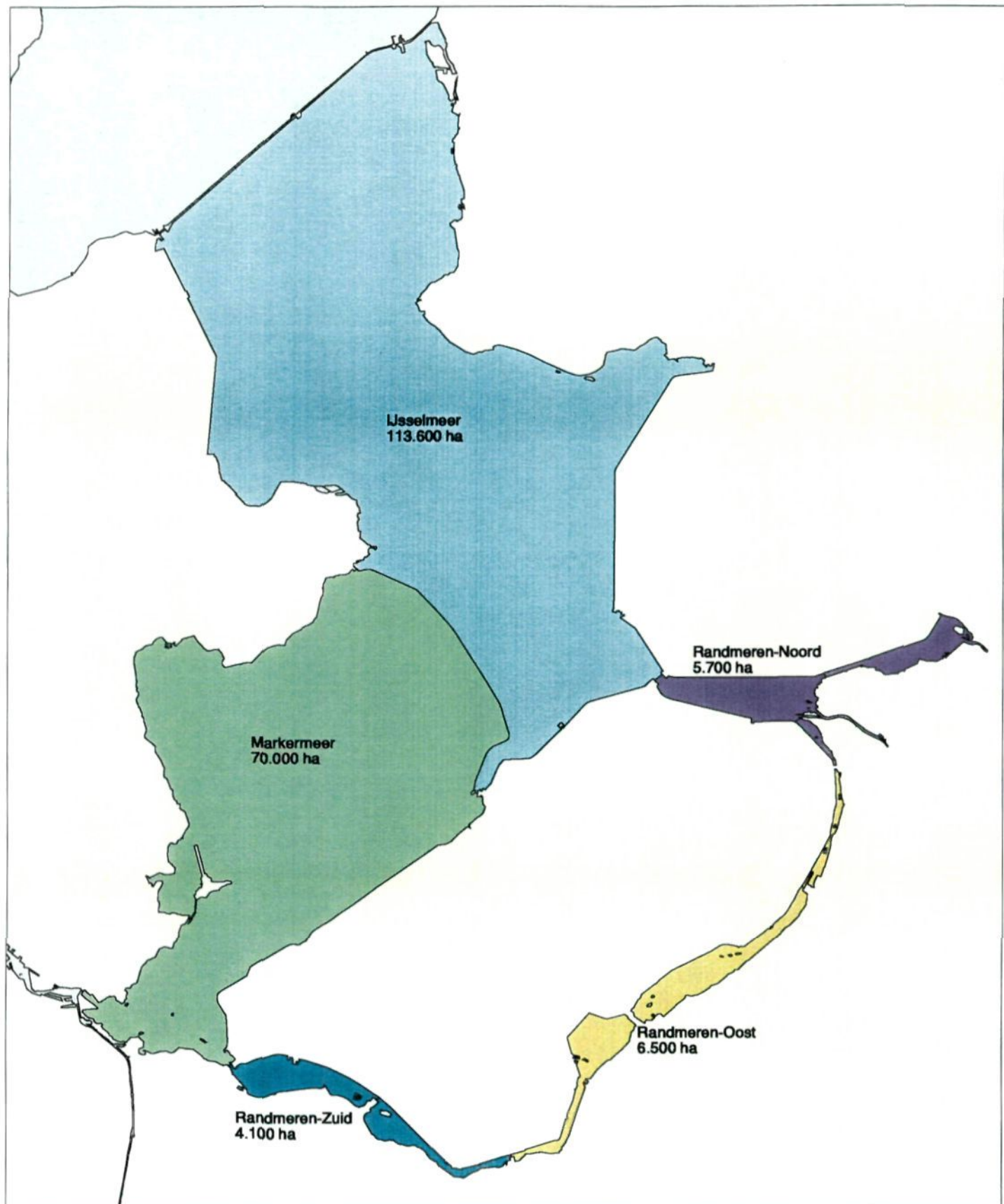
## 6. Milieueffecten dagbouw en onderzuigen

Wat betreft de effecten die optreden tijdens en na de winning, geven de verschillende methodes (toplaag laten liggen of verwijderen) niet zoveel verschillen. Ook zijn er verschillen in de afwerking en methode van slibverwerking. De cutterzuiger is een voorbeeld waarbij het slib niet allemaal van het schip afspoelt en in de bovenste waterlagen terechtkomt, maar waarbij het slib wordt teruggebracht met een drijvende leiding. Het slib wordt dan later gebruikt om het de put tot vergunninghoogte te kunnen opvullen, want er wordt altijd dieper geroerd dan de opleveringsdiepte (expert judgement van Breukelen, 1998).

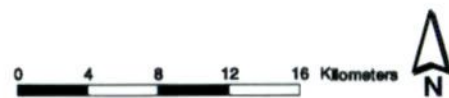
|                                    | Max. Golfhoogte<br>(m) | max. Baggerdiepte<br>(m) | capaciteit persen per<br>uur (m <sup>3</sup> /uur) | inhoud hopper<br>(losse m <sup>3</sup> ) | laadtijd<br>(min) |
|------------------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|
| <b>1 Stationaire winwerktuigen</b> |                        |                          |                                                    |                                          |                   |
| bodemzuiger                        | 0,8-1,0                | 70                       | 1500-3000                                          | nvt                                      | nvt               |
| cutterzuiger                       | 0,8-1,0                | 20-30                    | 1000-4000                                          | nvt                                      | nvt               |
| graafwielzuiger                    | 0,4-0,6                | 20                       | 800-1500                                           | nvt                                      | nvt               |
| bakkenzuiger                       | 0,5-0,7                | -                        | 800-1500                                           | nvt                                      | nvt               |
| <b>2 zelfvarende zuigers</b>       |                        |                          |                                                    |                                          |                   |
| sleehopperzuiger                   | 3                      | 50                       | nvt                                                | 500-10000                                | 60-90             |
| steekhopperzuiger                  | 0,5                    | 15                       | nvt                                                | 500-1500                                 | 60-120            |

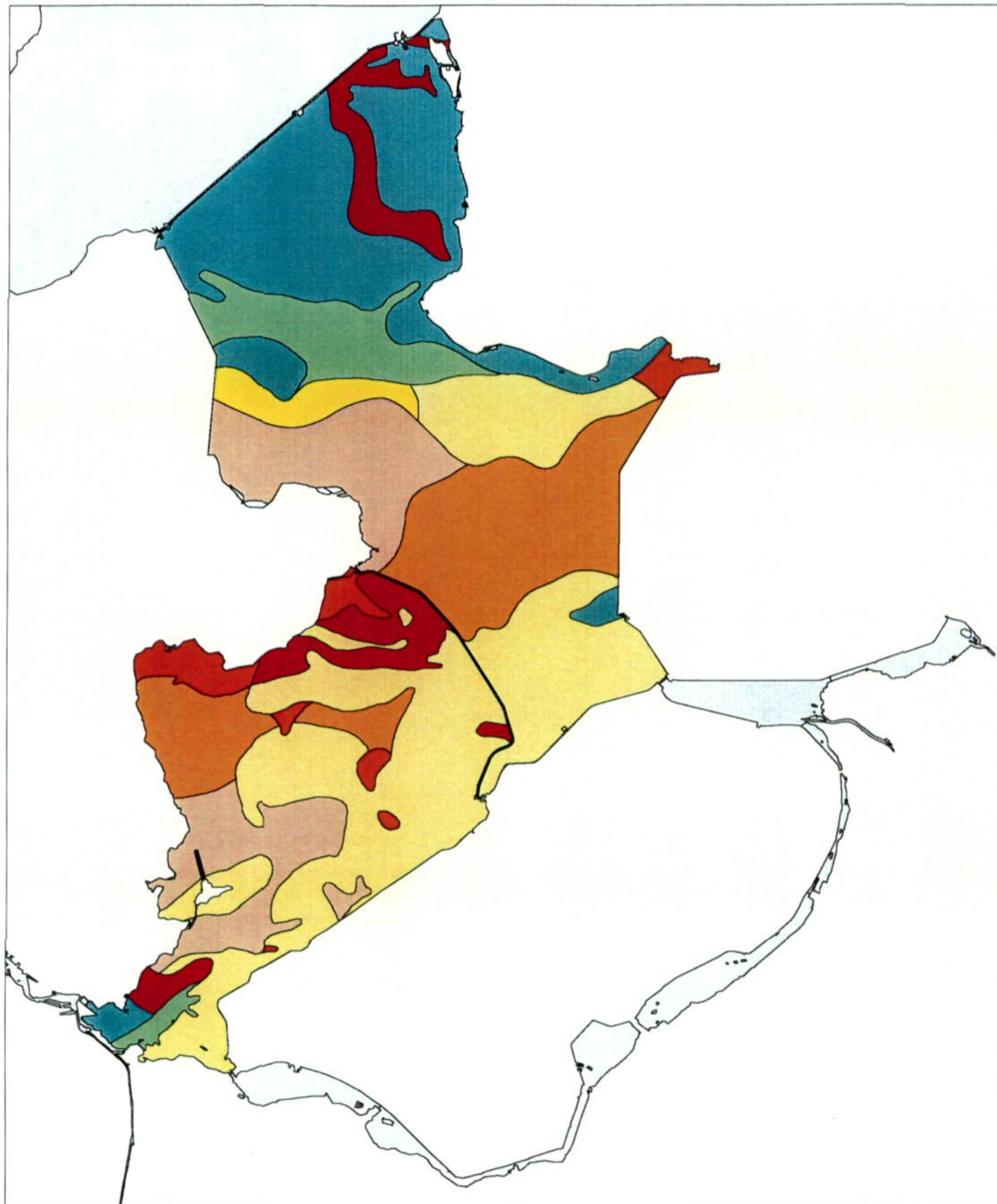
Maximale golfhoogte is de golfhoogte op het water





**Figuur 7: Wateren onder beheer van de directie IJsselmeergebied van Rijkswaterstaat (oppervlakte uit BPN)**





**Figuur 8: Zandwinkaart (uit: Geologische en bodemkundige atlas van IJsselmeer en Markermeer)**

- Ia
- Ib
- IIa
- IIb
- IIc
- IId
- III
- IV

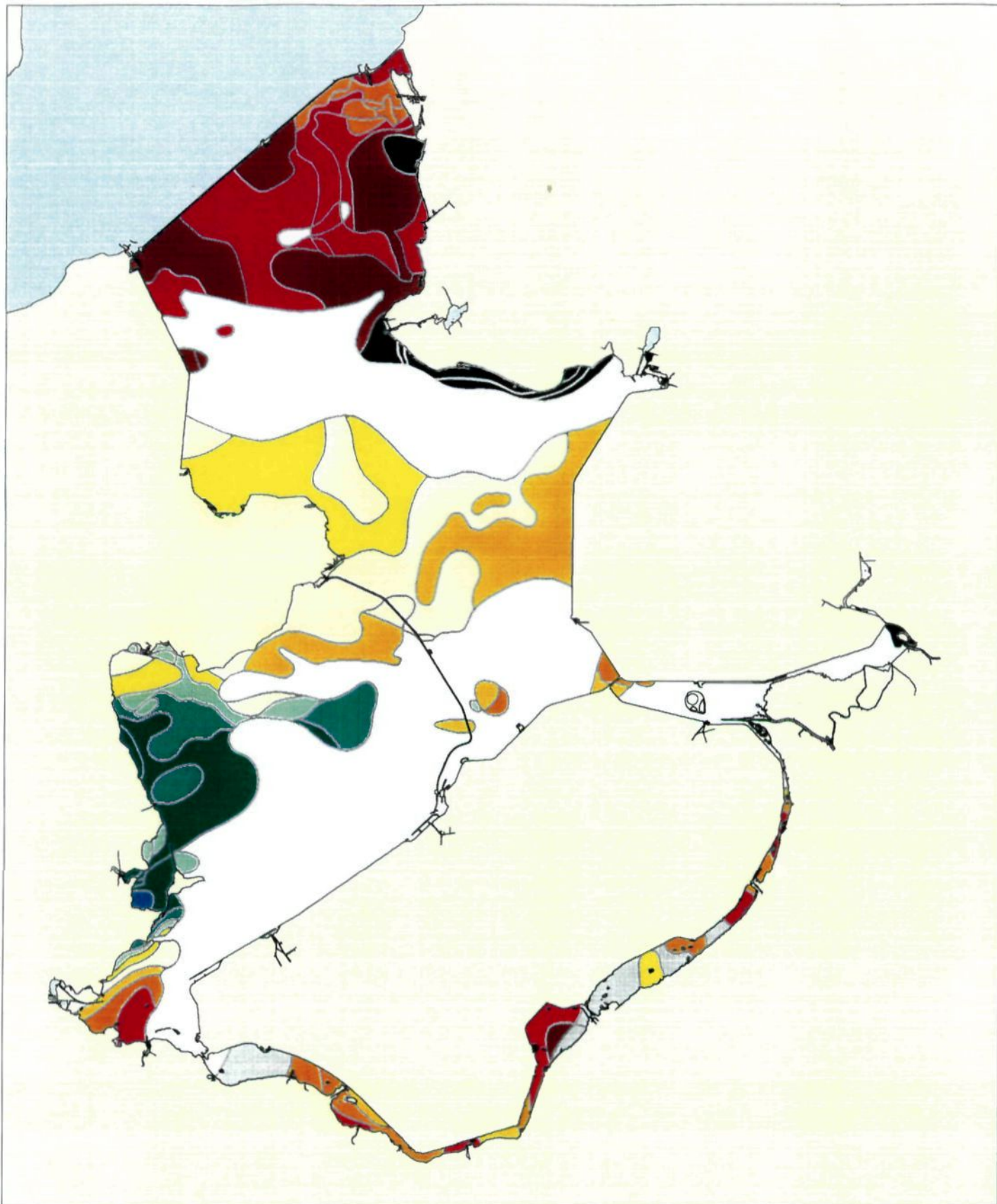
0 4 8 12 16 Kilometers



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
 Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
 Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en  
 Afvalwaterbehandeling RIZA







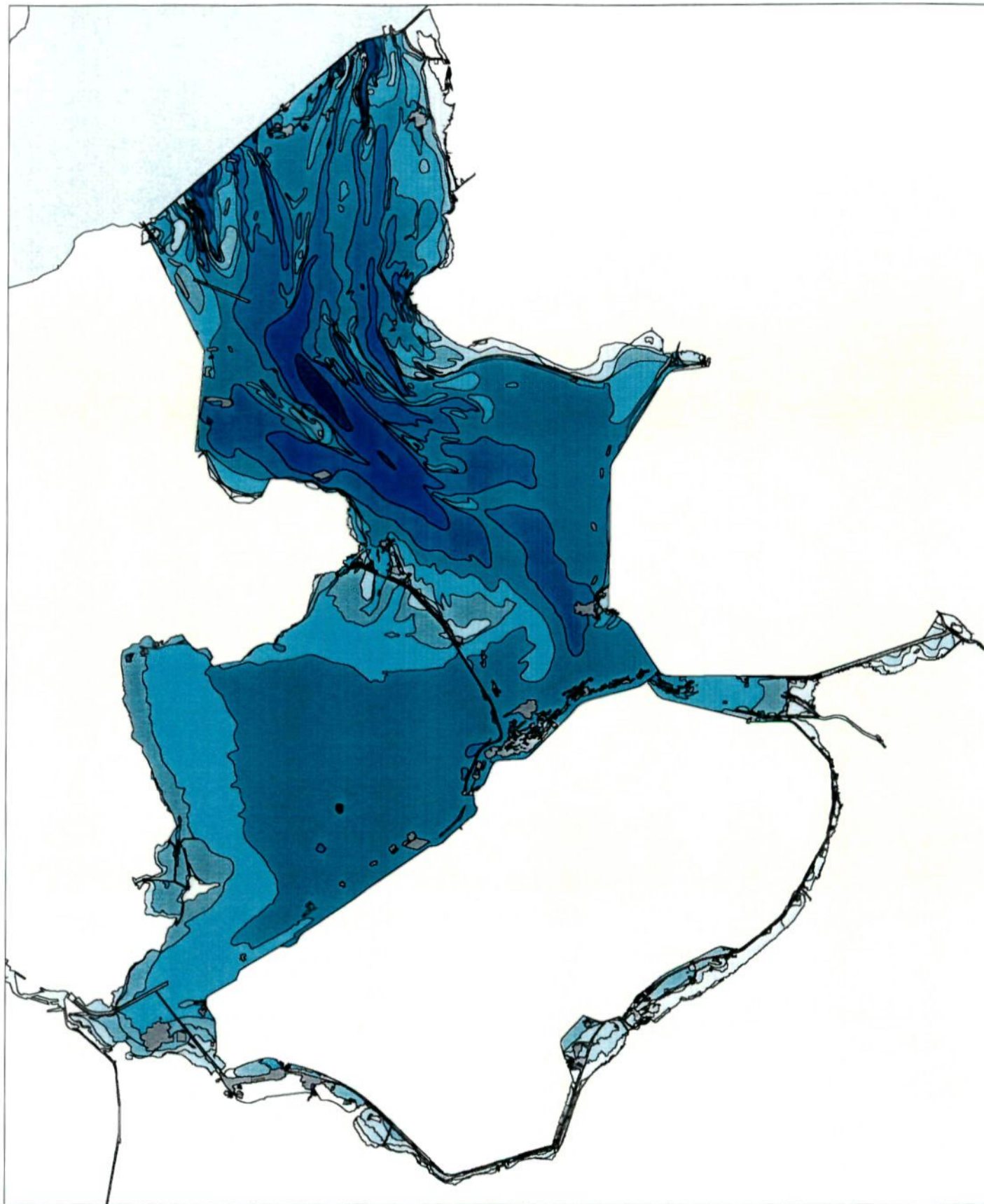
**Figuur 9: Diepteligging bovenkant scheidende laag**

Diepteligging bovenkant scheidende laag in meters beneden NAP

|       |       |                                        |
|-------|-------|----------------------------------------|
| 0-6   | 22-26 | 38-48                                  |
| 6-10  | 26-30 | 48-58                                  |
| 10-14 | 30-34 | > 150 (2 <sup>e</sup> scheidende laag) |
| 14-18 | 34-38 | > 180 (ondoorlatende basis)            |
| 18-22 |       |                                        |







**Figuur 10a: Diepteligging meerbodem IJsselmeergebied**  
in m NAP

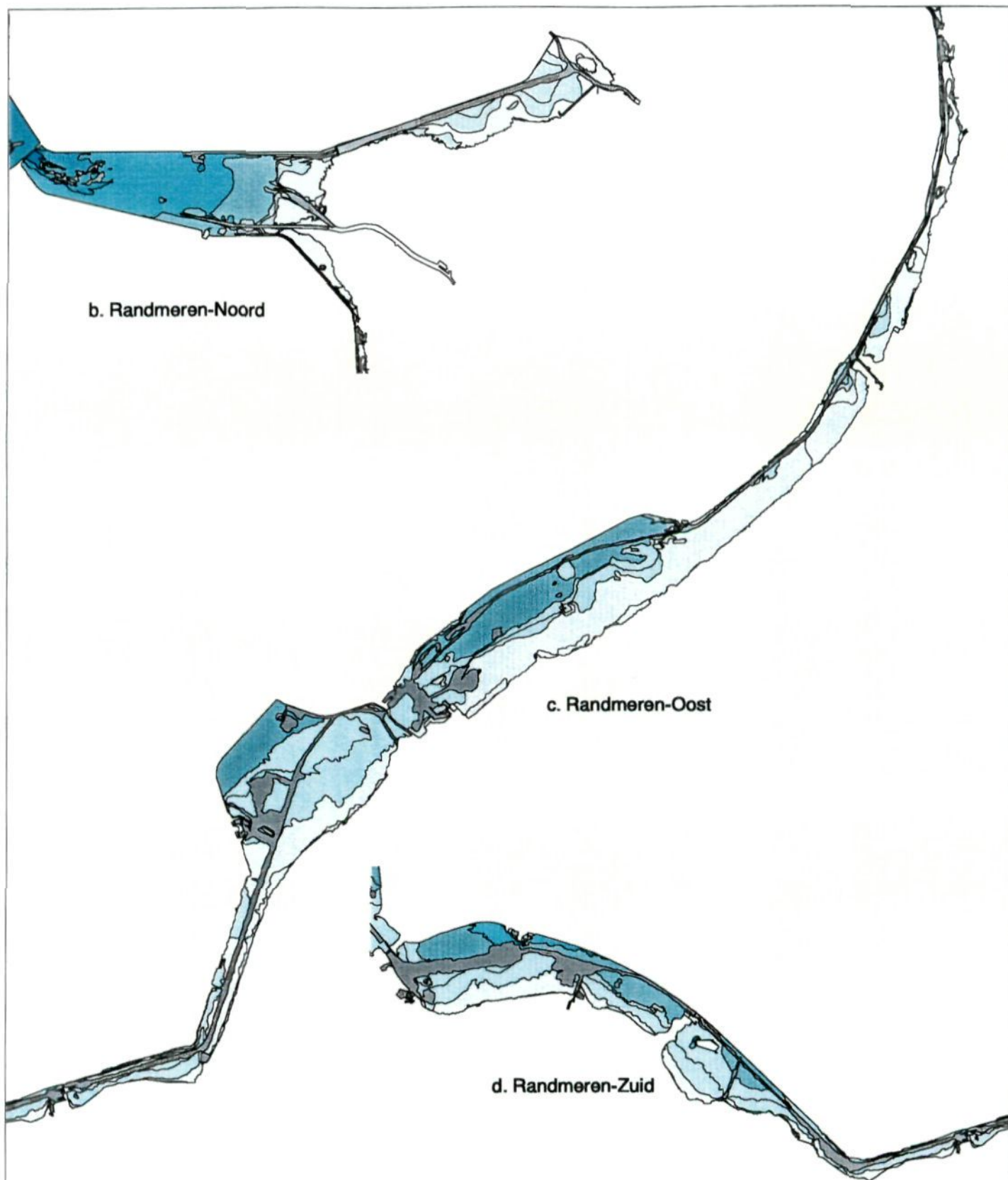


0 4 8 12 16 Kilometers

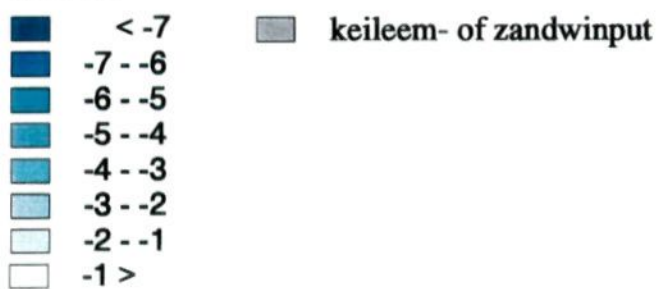


Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en  
Afvalwaterbehandeling RIZA





**Figuur 10b, 10c, en 10d: Diepteligging meerbodem randmeren  
in m NAP**







**Figuur 11: Waterbodem IJsselmeergebied (bovenste 25 cm)**

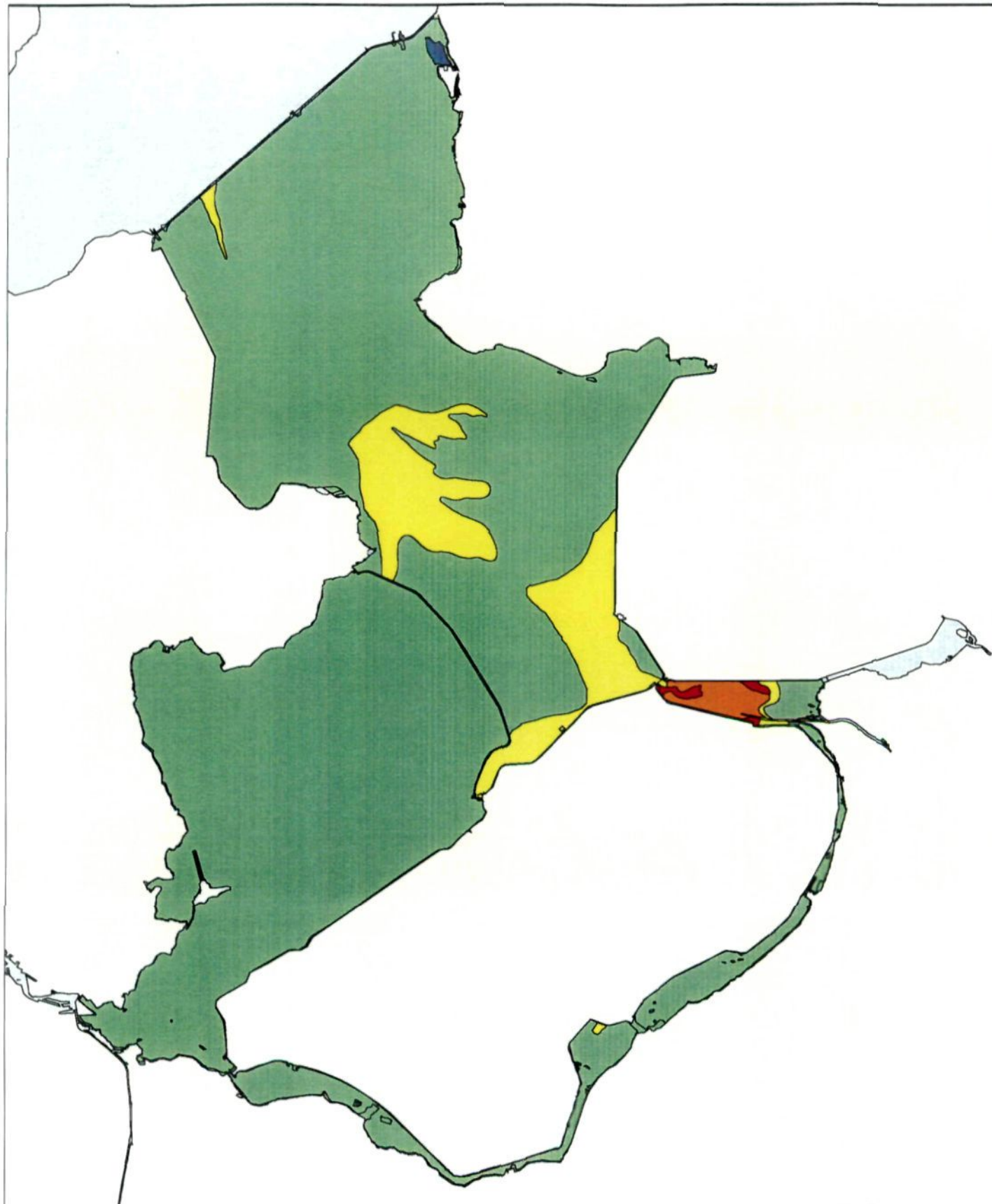
- |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span> kleiarm, grof matig fijn zand      | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: red; border: 1px solid black;"></span> keileem                       |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></span> kleiarm middel fijn zand           | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: darkblue; border: 1px solid black;"></span> oude getijde afzettingen |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightgreen; border: 1px solid black;"></span> kleihoudend zeer fijn zand     | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: brown; border: 1px solid black;"></span> pleistoceen zand            |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightgreen; border: 1px solid black;"></span> lichte zavel                   | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: darkred; border: 1px solid black;"></span> veen                      |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: mediumseagreen; border: 1px solid black;"></span> zware zavel                | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: white; border: 1px solid black;"></span> overig                      |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: darkgreen; border: 1px solid black;"></span> klei                            |                                                                                                                                                       |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: grey; border: 1px solid black;"></span> detritus-gyttja (sterk humeuze klei) |                                                                                                                                                       |

0 4 8 12 16 Kilometers



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
 Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
 Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en  
 Afvalwaterbehandeling RIZA





**Figuur 12: Verspreiding van cadmium concentraties in de toplaag van het IJsselmeergebied (Winkels, 1997)**

in mg / kg dm



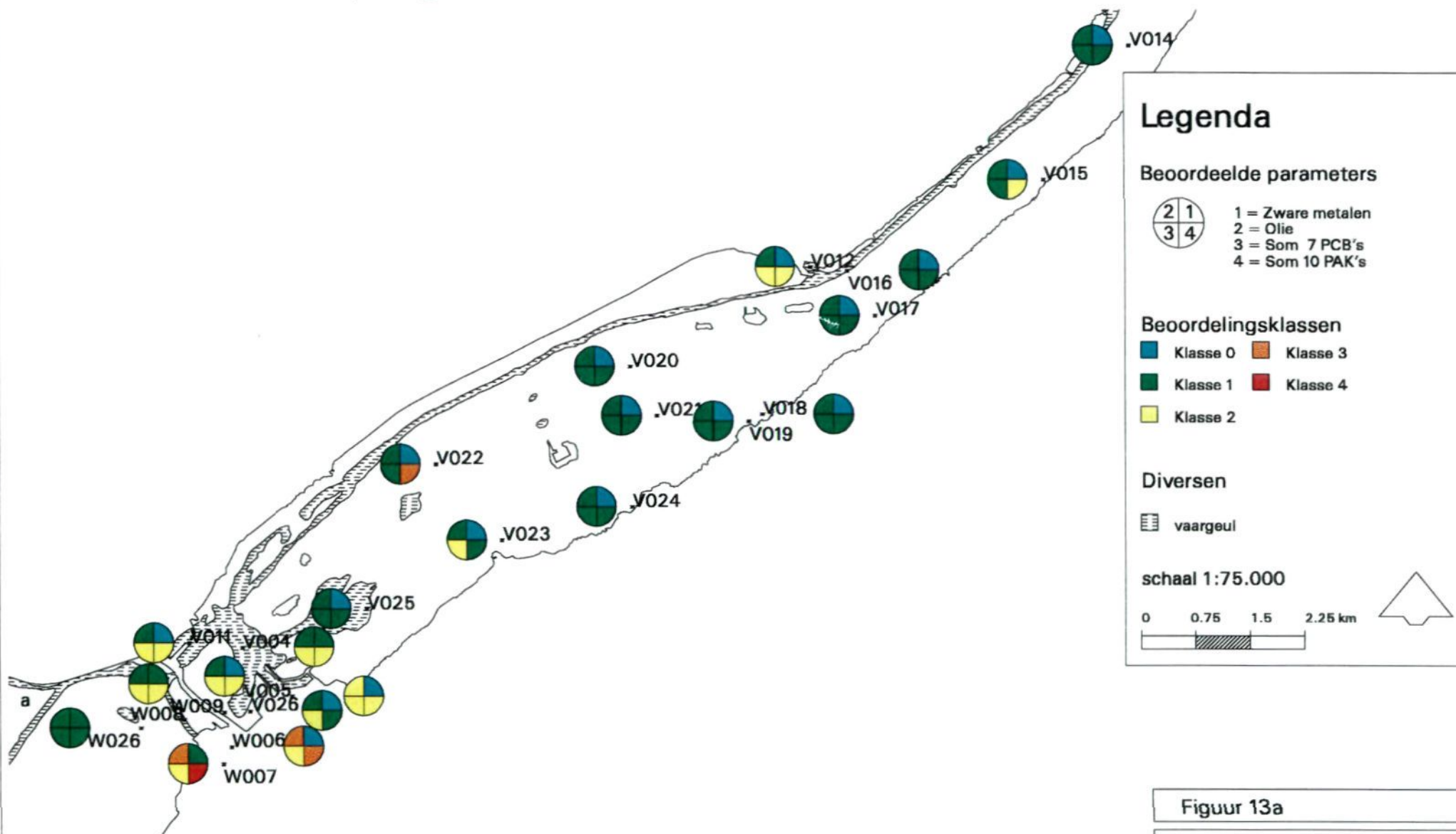
0 4 8 12 16 Kilometers



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
 Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
 Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en  
 Afvalwaterbehandeling RIZA

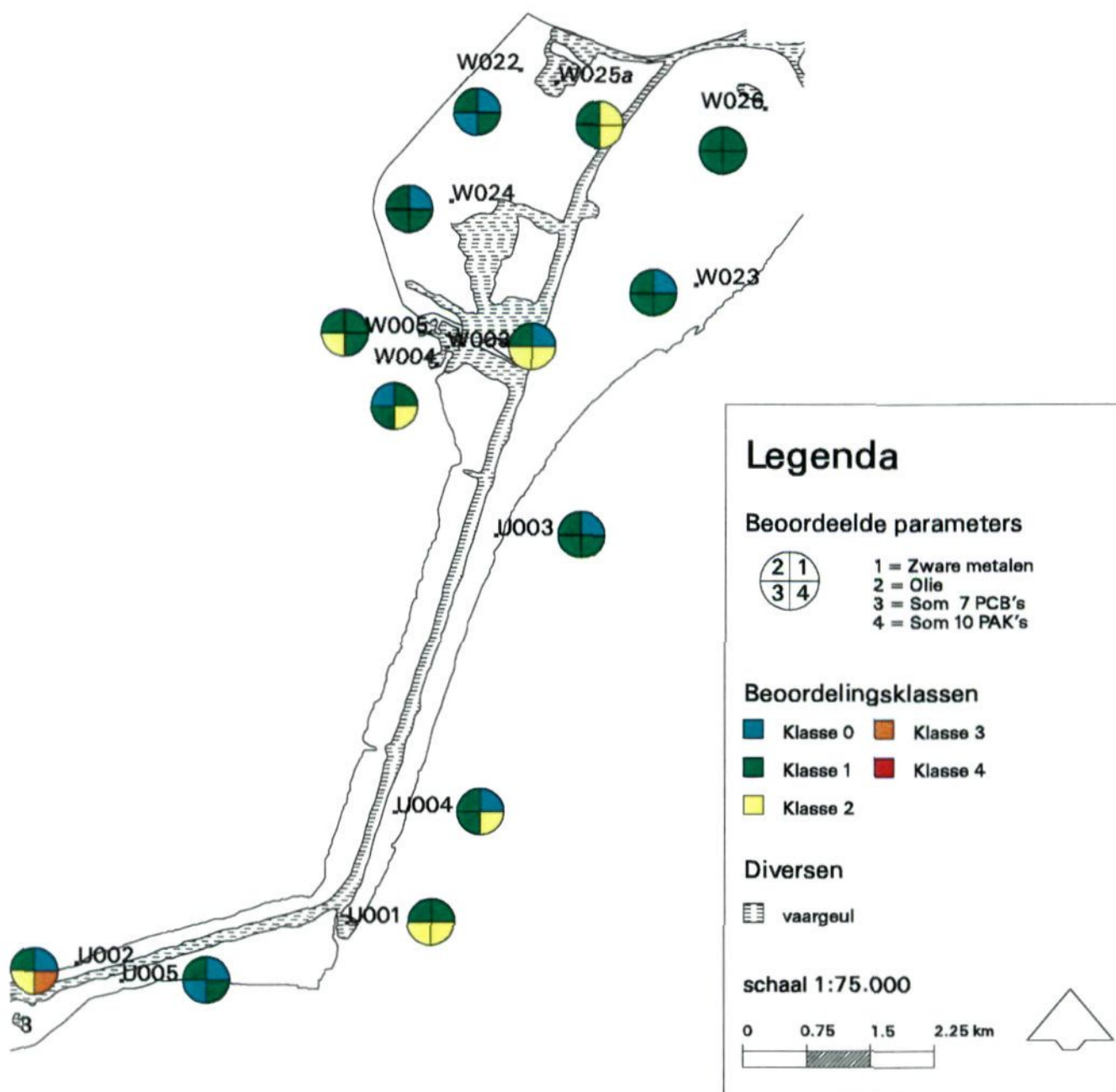


# Kwaliteit top laag waterbodembodem Veluwemeer





# Kwaliteit toplaag waterbodem Wolderwijd/Nuldernauw

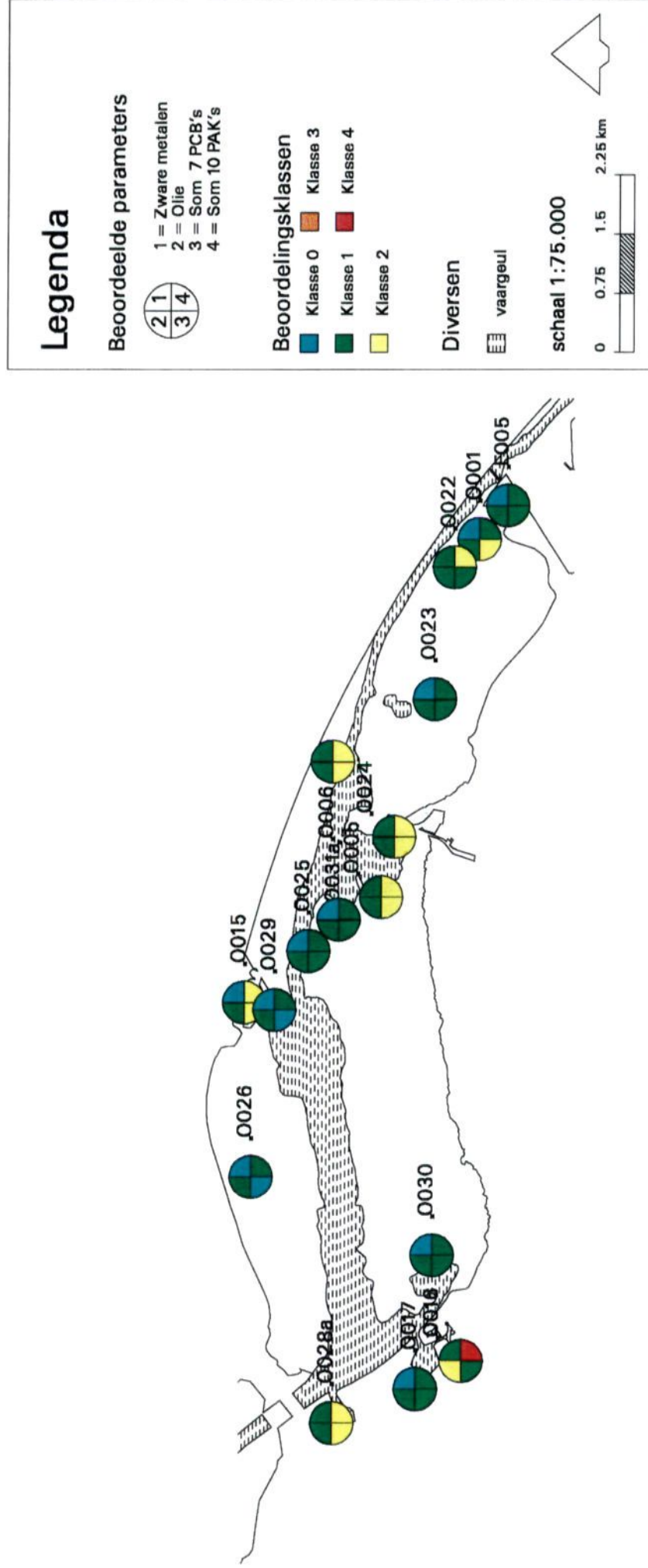


Figuur 13b



Rijkswaterstaat  
RIZA, afd.  
Inrichting en Herstel

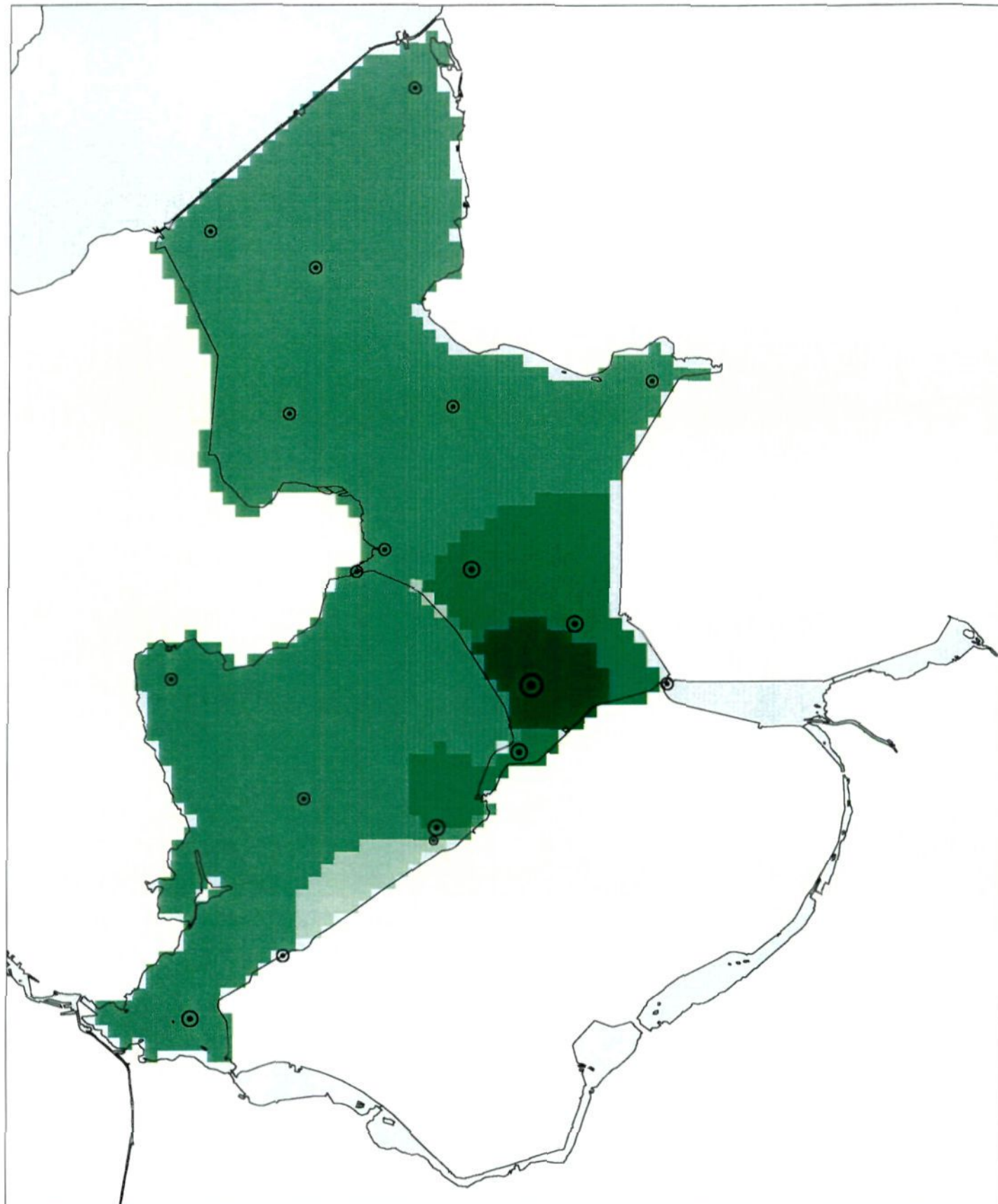
# Kwaliteit toplaag waterbodem Gooimeer



Figuur 13c



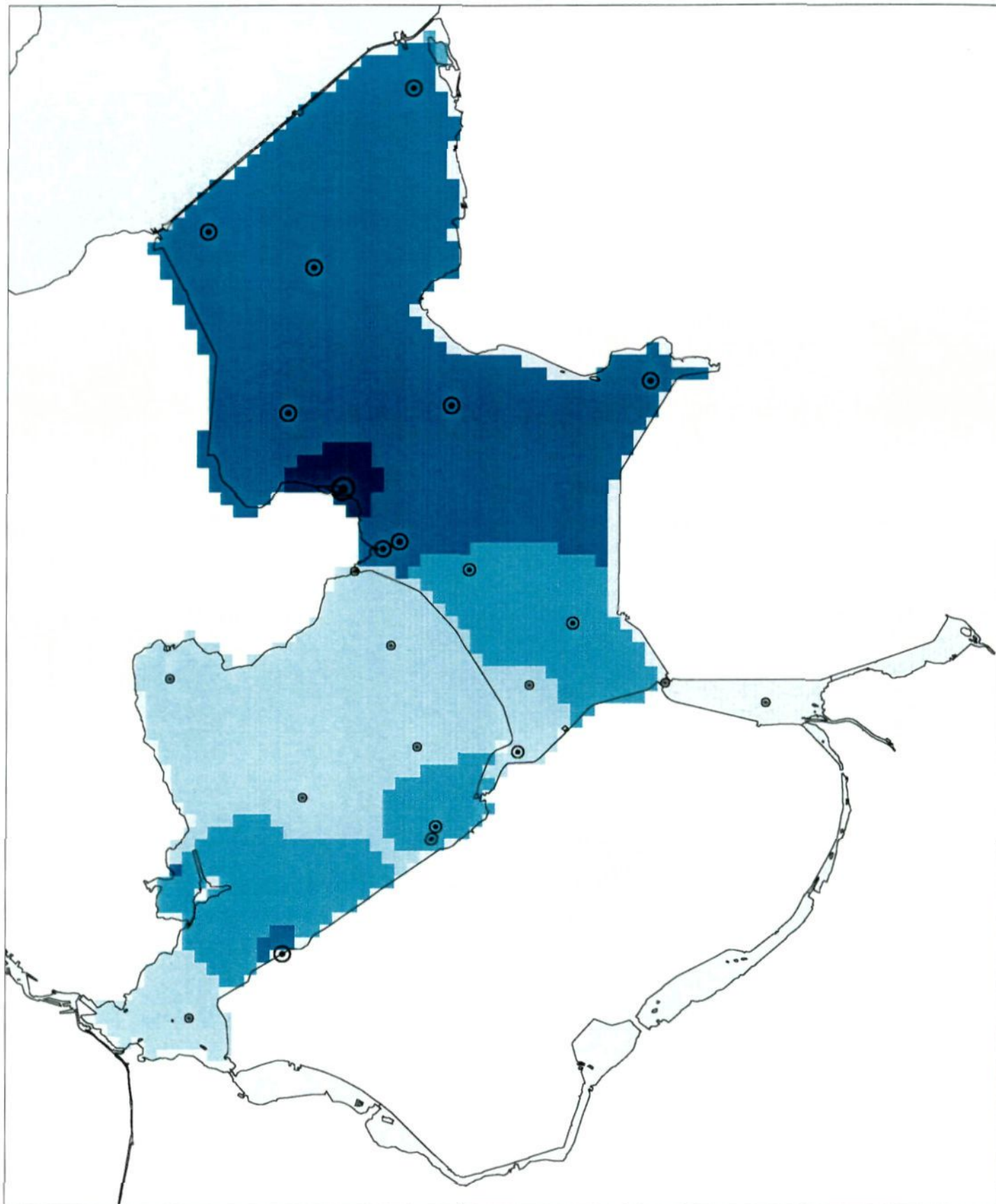
Rijkswaterstaat  
RIZA, afd.  
Inrichting en Herstel



**Figuur 14: Doorzicht gemiddeld over 1990-1995**  
in decimeters



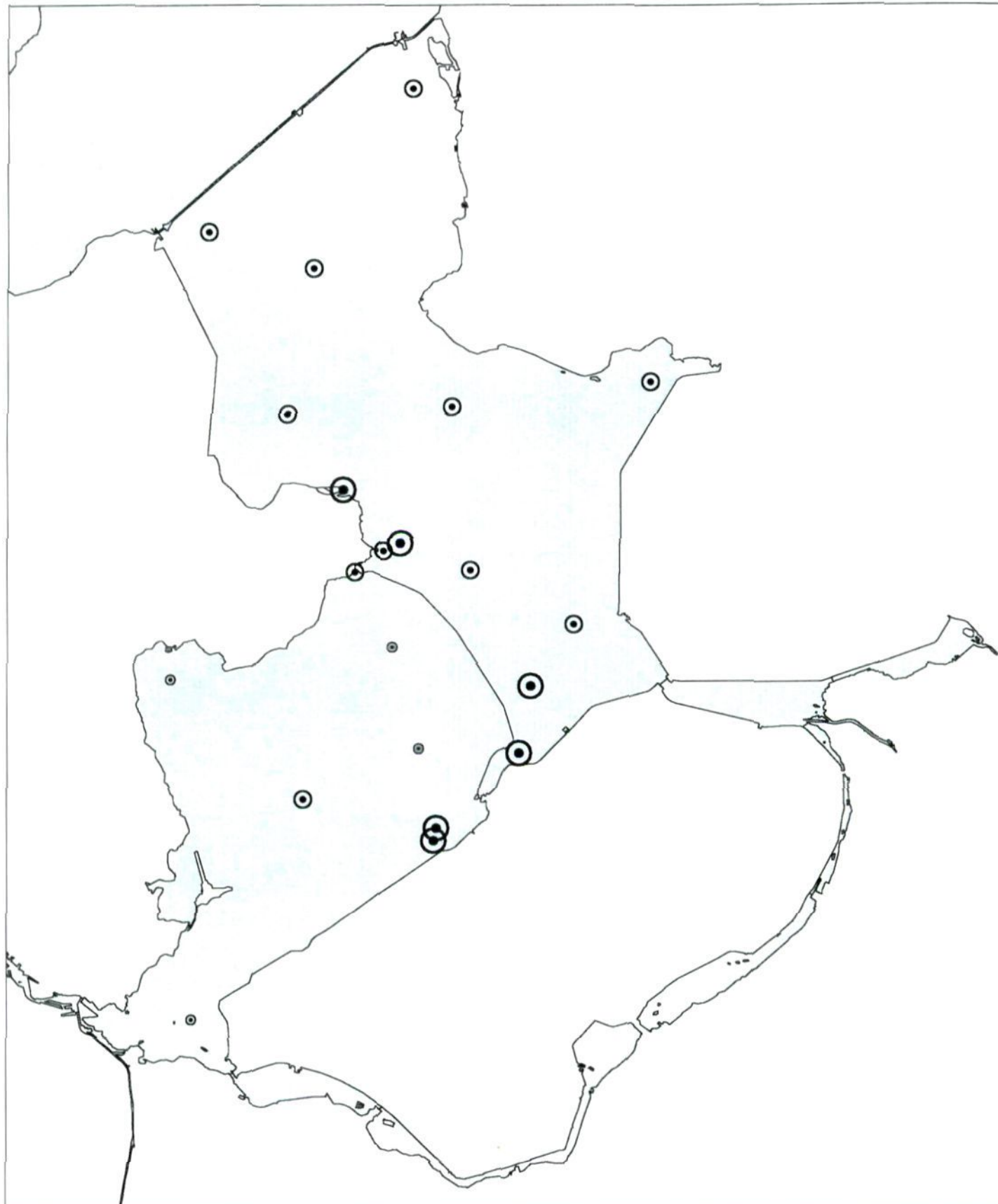




**Figuur 15: Gemiddeld Chlorofyl-a gehalte 1990-1995**  
in microgram / liter







**Figuur 16: Gemiddeld fosfaat-gehalte 1990-1995 (totaal fosfaat)**  
*in microgram / liter*

- ◉ 0 - 0.1
- ◉ 0.1 - 0.15
- ◉ 0.15 >

0 4 8 12 16 Kilometers



**Waterplantenkartering 1994**

Veluwemeer

Totale bedekking

Interpolatiekaart veldkarteringen

data: 14 juli -29 juli

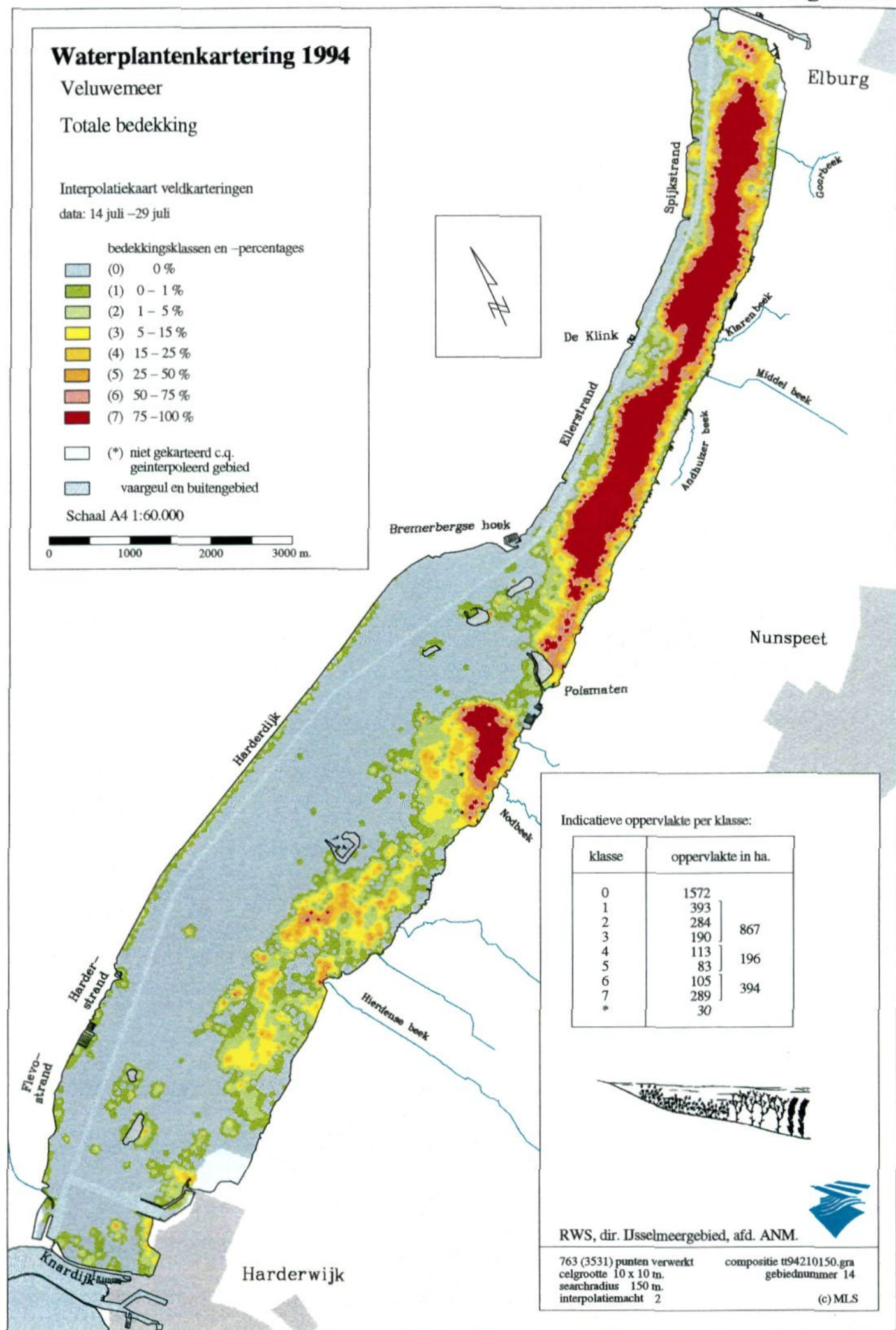
bedekkingsklassen en -percentages

- (0) 0 %
- (1) 0 - 1 %
- (2) 1 - 5 %
- (3) 5 - 15 %
- (4) 15 - 25 %
- (5) 25 - 50 %
- (6) 50 - 75 %
- (7) 75 - 100 %

(\*) niet gekarteerd c.q.  
geïnterpoleerd gebied

vaargeul en buitengebied

Schaal A4 1:60.000



Indicatieve oppervlakte per klasse:

| klasse | oppervlakte in ha. |     |
|--------|--------------------|-----|
| 0      | 1572               | 867 |
| 1      | 393                |     |
| 2      | 284                |     |
| 3      | 190                |     |
| 4      | 113                | 196 |
| 5      | 83                 |     |
| 6      | 105                | 394 |
| 7      | 289                |     |
| *      | 30                 |     |



RWS, dir. IJsselmeergebied, afd. ANM.

763 (3531) punten verwerkt  
celgrootte 10 x 10 m.  
searchradius 150 m.  
interpolatiemacht 2

compositie t94210150.gra  
gebiednummer 14

(c) MLS



# Waterplantenkartering 1997

Veluwemeer

Totale bedekking

Interpolatiekaart veldkarteringen

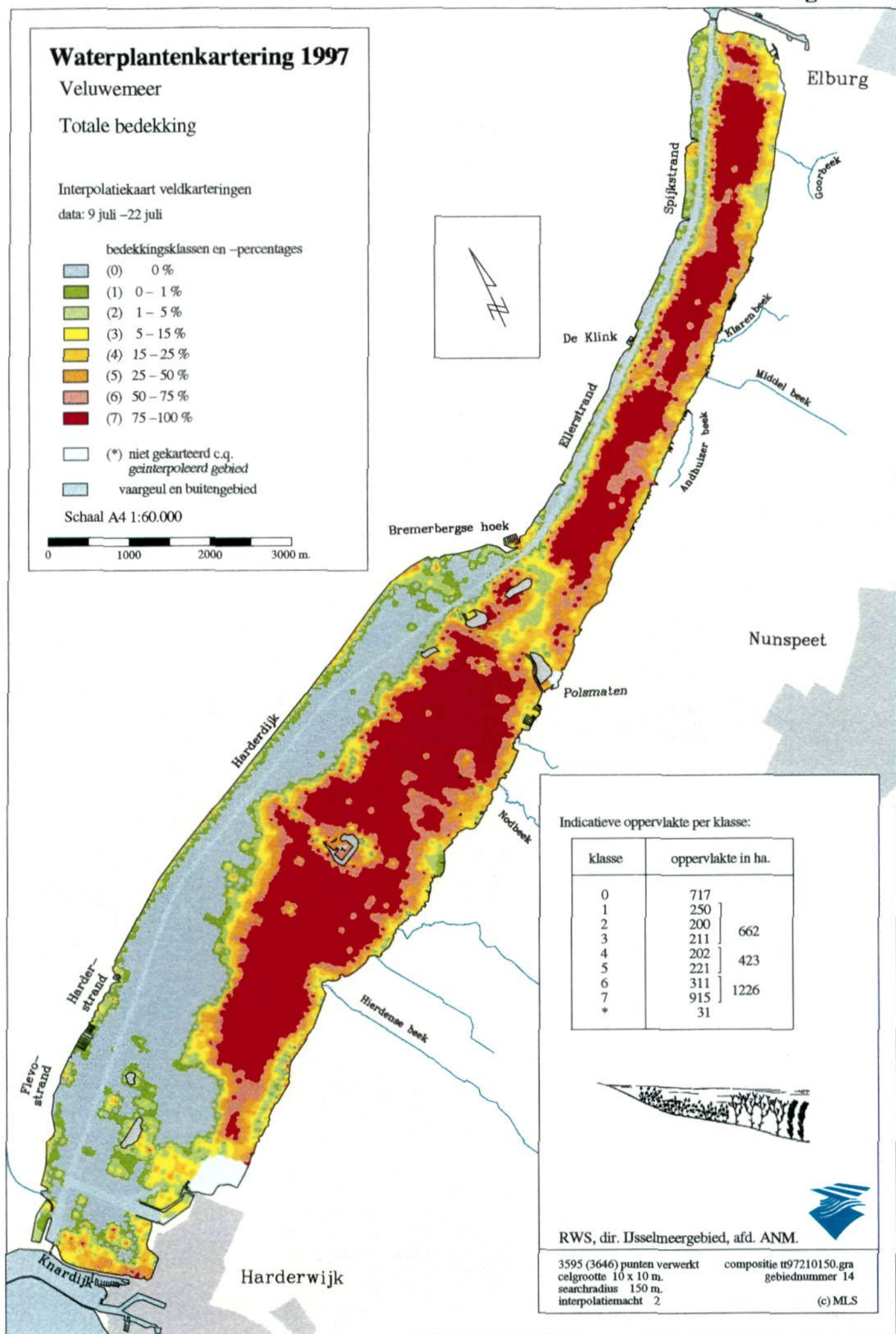
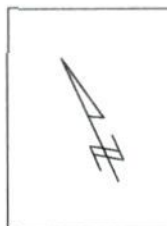
data: 9 juli –22 juli

bedekkingsklassen en -percentages

- (0) 0 %
- (1) 0 – 1 %
- (2) 1 – 5 %
- (3) 5 – 15 %
- (4) 15 – 25 %
- (5) 25 – 50 %
- (6) 50 – 75 %
- (7) 75 –100 %

- (\*) niet gekarteerd c.q. geïnterpoleerd gebied
- vaargeul en buitengebied

Schaal A4 1:60.000



Indicatieve oppervlakte per klasse:

| klasse | oppervlakte in ha. |      |
|--------|--------------------|------|
| 0      | 717                |      |
| 1      | 250                | 662  |
| 2      | 200                |      |
| 3      | 211                |      |
| 4      | 202                | 423  |
| 5      | 221                |      |
| 6      | 311                | 1226 |
| 7      | 915                |      |
| *      | 31                 |      |



RWS, dir. IJsselmeergebied, afd. ANM.

3595 (3646) punten verwerkt  
celgrootte 10 x 10 m.  
searchradius 150 m.  
interpolatiemacht 2

compositie tt97210150.gra  
gebiednummer 14

(c) MLS

# Waterplantenkartering 1999

Veluwemeer

Totale bedekking

Interpolatiekaart veldkarteringen

data: 13 - 22 juli

bedekkingsklassen en -percentages

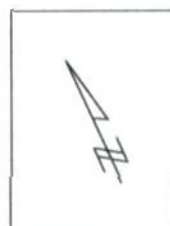
- (0) 0 %
- (1) 0 - 1 %
- (2) 1 - 5 %
- (3) 5 - 15 %
- (4) 15 - 25 %
- (5) 25 - 50 %
- (6) 50 - 75 %
- (7) 75 - 100 %

(\*) niet gekarteerd c.q.  
geïnterpoleerd gebied

vaargeul en buitengebied

Schaal A4 1:60.000

0 1000 2000 3000 m.



De Klink

Ellerstrand

Bremerbergse hoek

Harderdijk

Polsmaten

Nodbeek

Hierdense beek

Harde-  
strand

Flevo-  
strand

Knardijk

Harderwijk

Elburg

Goorbeek

Middel beek

Andhuijzer beek

Nunspeet

Indicatieve oppervlakte per klasse:

| klasse | oppervlakte in ha. |      |
|--------|--------------------|------|
| 0      | 484                | 539  |
| 1      | 225                |      |
| 2      | 171                |      |
| 3      | 143                |      |
| 4      | 155                | 352  |
| 5      | 197                |      |
| 6      | 313                | 1618 |
| 7      | 1306               |      |
| *      | < 10               |      |



RWS, dir. IJsselmeergebied, afd. ANM.

3535 (3559) punten verwerkt  
celgrootte 10 x 10 m.  
searchradius 150 m.  
interpolatiemacht 2

compositie tt99210150.gra  
gebiednummer 14

(c) MLS





# Waterplantenkartering 1994

Wolderwijd/Nulderauw

Totale bedekking

Interpolatiekaart veldkarteringen

data: 4 juli -14 juli

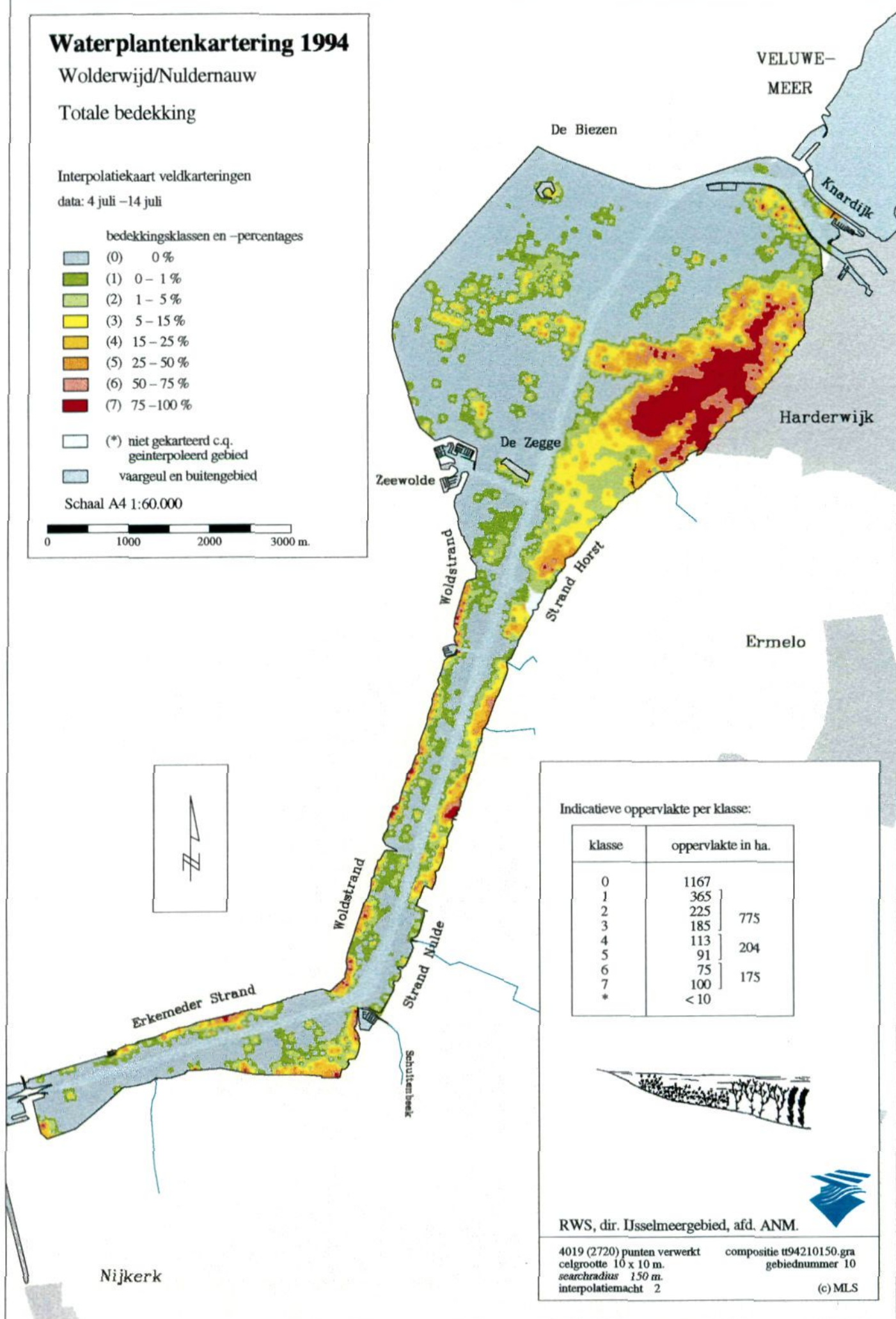
bedekkingsklassen en -percentages

- (0) 0 %
- (1) 0 - 1 %
- (2) 1 - 5 %
- (3) 5 - 15 %
- (4) 15 - 25 %
- (5) 25 - 50 %
- (6) 50 - 75 %
- (7) 75 - 100 %

- (\*) niet gekarteerd c.q. geïnterpoleerd gebied
- vaargeul en buitengebied

Schaal A4 1:60.000

0 1000 2000 3000 m.



Indicatieve oppervlakte per klasse:

| klasse | oppervlakte in ha. |
|--------|--------------------|
| 0      | 1167               |
| 1      | 365                |
| 2      | 225                |
| 3      | 185                |
| 4      | 113                |
| 5      | 91                 |
| 6      | 75                 |
| 7      | 100                |
| *      | < 10               |
|        | 775                |
|        | 204                |
|        | 175                |

RWS, dir. IJsselmeergebied, afd. ANM.

4019 (2720) punten verwerkt  
celgrootte 10 x 10 m.  
searchradius 150 m.  
interpolatiemacht 2

compositie tt94210150.gra  
gebiednummer 10

(c) MLS

# Waterplantenkartering 1997

Wolderwijd/Nulderauw

Totale bedekking

Interpolatiekaart veldkarteringen

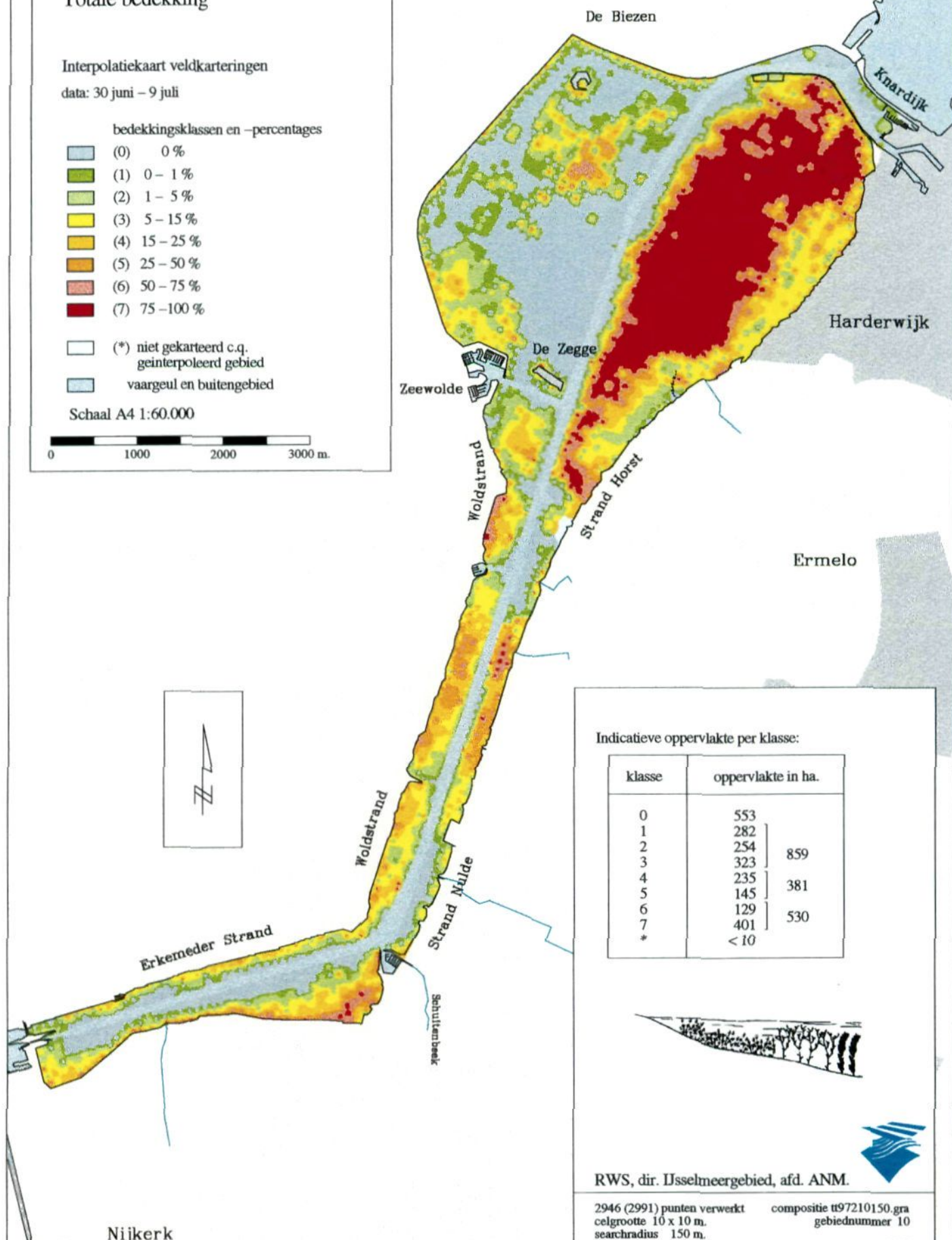
data: 30 juni – 9 juli

bedekkingsklassen en -percentages

- (0) 0 %
- (1) 0 – 1 %
- (2) 1 – 5 %
- (3) 5 – 15 %
- (4) 15 – 25 %
- (5) 25 – 50 %
- (6) 50 – 75 %
- (7) 75 – 100 %

- (\*) niet gekarteerd c.q. geïnterpoleerd gebied
- vaargeul en buitengebied

Schaal A4 1:60.000



Indicatieve oppervlakte per klasse:

| klasse | oppervlakte in ha. |     |
|--------|--------------------|-----|
| 0      | 553                | 859 |
| 1      | 282                |     |
| 2      | 254                |     |
| 3      | 323                |     |
| 4      | 235                | 381 |
| 5      | 145                |     |
| 6      | 129                | 530 |
| 7      | 401                |     |
| *      | < 10               |     |



RWS, dir. IJsselmeergebied, afd. ANM.

2946 (2991) punten verwerkt  
celgrootte 10 x 10 m.  
searchradius 150 m.  
interpolatiemacht 2

compositie tt97210150.gra  
gebiednummer 10

(c) MLS



# Waterplantenkartering 1999

Wolderwijd/Nuldernauw

Totale bedekking

Interpolatiekaart veldkarteringen

data: 1 -12 juli

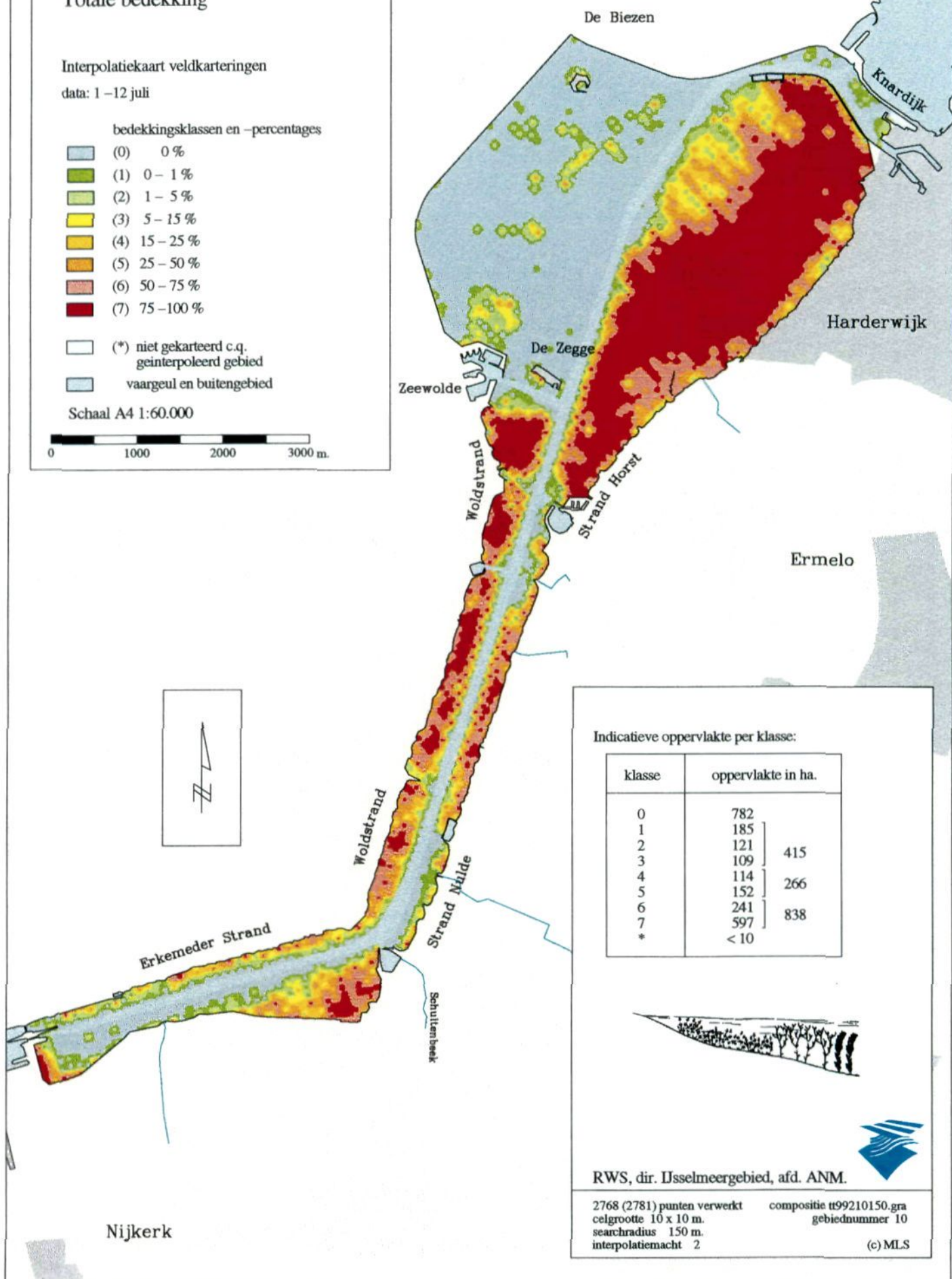
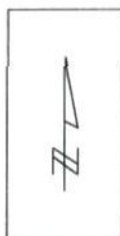
bedekkingsklassen en -percentages

- (0) 0 %
- (1) 0 - 1 %
- (2) 1 - 5 %
- (3) 5 - 15 %
- (4) 15 - 25 %
- (5) 25 - 50 %
- (6) 50 - 75 %
- (7) 75 -100 %

(\*) niet gekarteerd c.q.  
geïnterpoleerd gebied

vaargeul en buitengebied

Schaal A4 1:60.000



Indicatieve oppervlakte per klasse:

| klasse | oppervlakte in ha. |     |
|--------|--------------------|-----|
| 0      | 782                |     |
| 1      | 185                | 415 |
| 2      | 121                |     |
| 3      | 109                |     |
| 4      | 114                | 266 |
| 5      | 152                |     |
| 6      | 241                | 838 |
| 7      | 597                |     |
| *      | < 10               |     |



RWS, dir. IJsselmeergebied, afd. ANM.

2768 (2781) punten verwerkt  
celgrootte 10 x 10 m.  
searchradius 150 m.  
interpolatiemacht 2

compositie tt99210150.gra  
gebiednummer 10

(c) MLS



# Waterplantenkartering 1994

Gooimeer

Totale bedekking

Interpolatiekaart veldkarteringen

data: 5 augustus – 22 augustus

bedekkingsklassen en -percentages

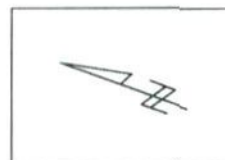
- (0) 0 %
- (1) 0 – 1 %
- (2) 1 – 5 %
- (3) 5 – 15 %
- (4) 15 – 25 %
- (5) 25 – 50 %
- (6) 50 – 75 %
- (7) 75 – 100 %

(\*) niet gekarteerd c.q.  
geïnterpoleerd gebied

vaargeul en buitengebied

Schaal A4 1:60.000

0 1000 2000 3000 m.



Stichtsche Brug

Huizerhoef

EEMMEER

Almere-Haven

Huizen

Oud Naarden

Oud Valkeveen

De Schelp

IJMEER

Naarden

Bussum

Indicatieve oppervlakte per klasse:

| klasse | oppervlakte in ha. |      |
|--------|--------------------|------|
| 0      | 1790               |      |
| 1      | 240                | 487  |
| 2      | 173                |      |
| 3      | 74                 |      |
| 4      | 32                 | 45   |
| 5      | 12                 |      |
| 6      | < 10               | < 10 |
| 7      | < 10               |      |
| *      | < 10               |      |



RWS, dir. IJsselmeergebied, afd. ANM.

2792 (2819) punten verwerkt  
celgrootte 10 x 10 m.  
searchradius 150 m.  
interpolatiemacht 2

compositie t94210150.gra  
gebiednummer 16

(c) MLS





# Waterplantenkartering 1997

Gooimeer

Totale bedekking

Interpolatiekaart veldkarteringen

data: 7-21 augustus

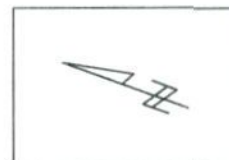
bedekkingsklassen en -percentages

- (0) 0 %
- (1) 0 - 1 %
- (2) 1 - 5 %
- (3) 5 - 15 %
- (4) 15 - 25 %
- (5) 25 - 50 %
- (6) 50 - 75 %
- (7) 75 - 100 %

- (\*) niet gekarteerd c.q. geïnterpoleerd gebied
- vaargeul en buitengebied

Schaal A4 1:60.000

0 1000 2000 3000 m.



Stichtse Brug

Huizerhoef

EEMMEER

Almere-Haven

Huizen

Oud Naarden

Oud Valkeveen

De Schelp

IJMEER

Naarden

Bussum

Indicatieve oppervlakte per klasse:

| klasse | oppervlakte in ha. |      |
|--------|--------------------|------|
| 0      | 1596               | 657  |
| 1      | 348                |      |
| 2      | 207                |      |
| 3      | 102                |      |
| 4      | 48                 | 72   |
| 5      | 24                 |      |
| 6      | < 10               | < 10 |
| 7      | < 10               |      |
| *      | 0                  |      |



RWS, dir. IJsselmeergebied, afd. ANM.

3093 (3157) punten verwerkt  
celgrootte 10 x 10 m.  
searchradius 150 m.  
interpolatiemacht 2

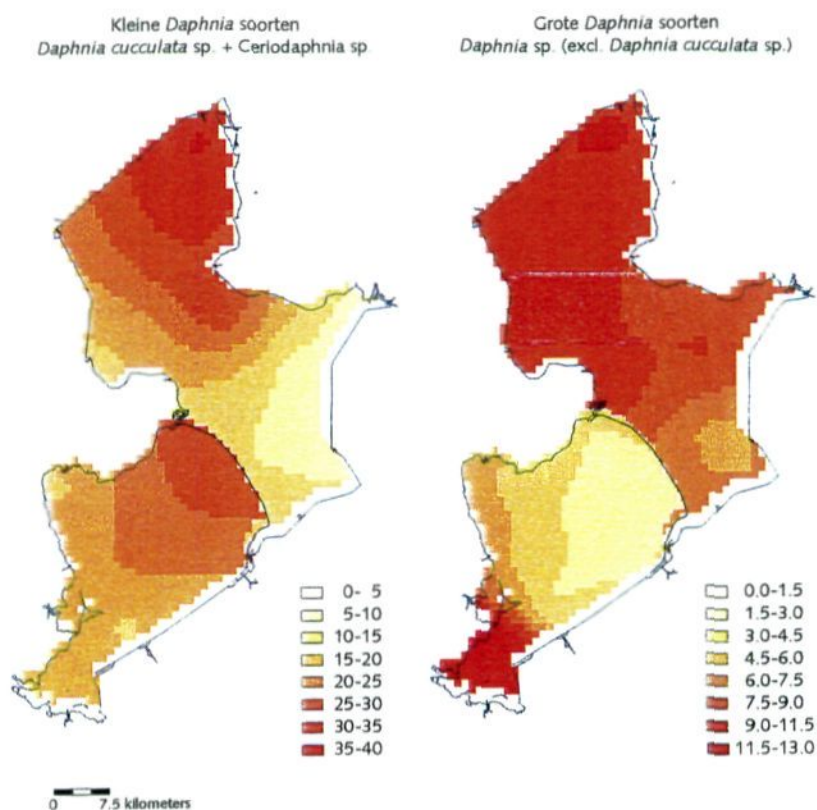
compositie tt97210150.gra  
gebiednummer 16

(c) MLS



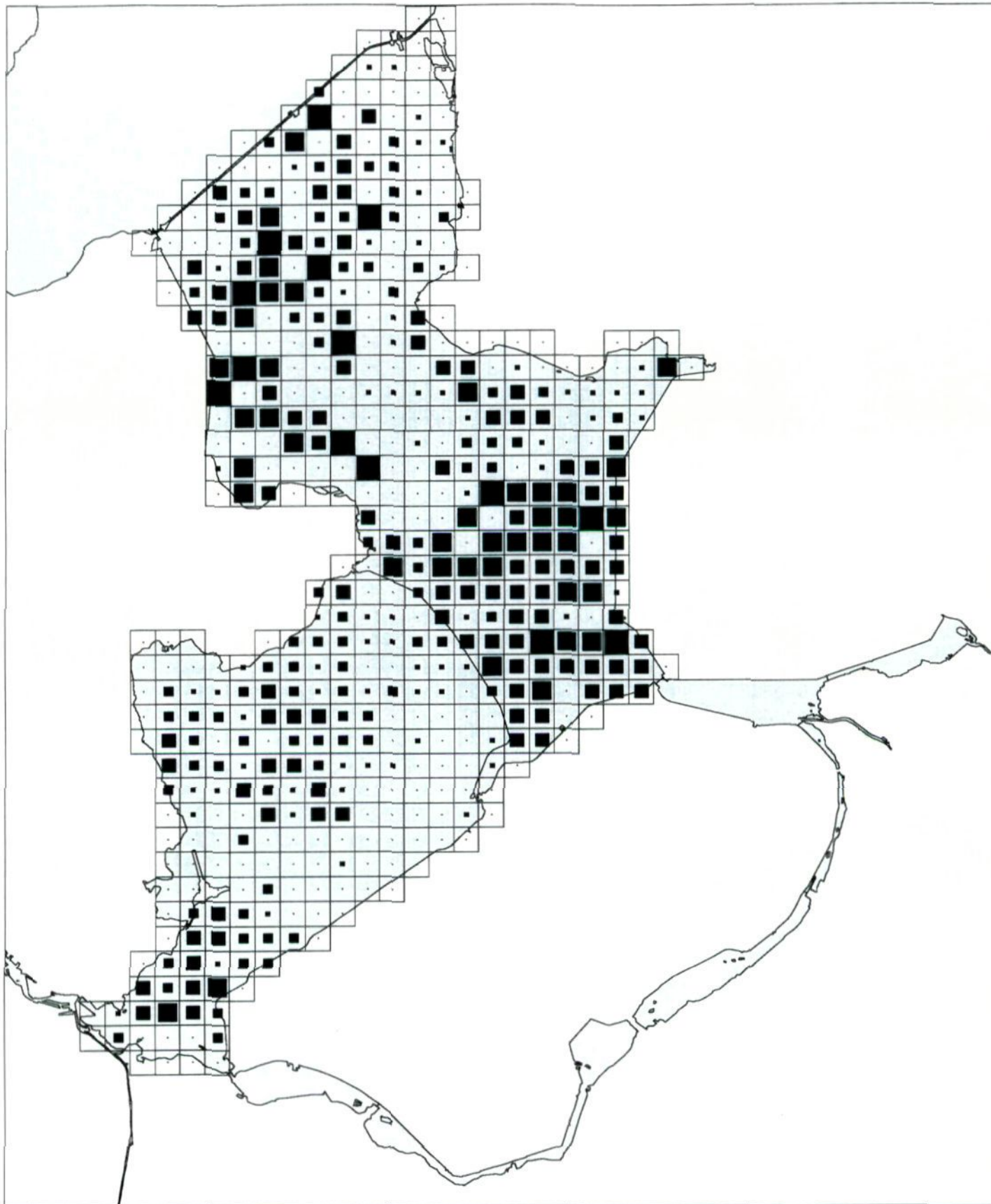
*Daphnia* concentraties (n.l<sup>-1</sup>)

Interpolatie locatiegemiddelden zomerhalfjaar (april-september)



Figuur 20: Geïnterpoleerd beeld van de concentratie van de grote en kleine *Daphnia*-soorten (watervlooien) in IJsselmeer en Markermeer gemiddeld over de periode april 1993 - juli 1995 (Lammens & Hosper 1998)





**Figuur 21: Verspreidingspatroon van de dichtheden van driehoeksmosselen in IJsselmeer en Markermeer in 1992**

in gram / m<sup>2</sup>

- 0
- 1 - 50
- 51 - 250
- 251 - 1000
- 1001 - 2500
- 2501 - 5000

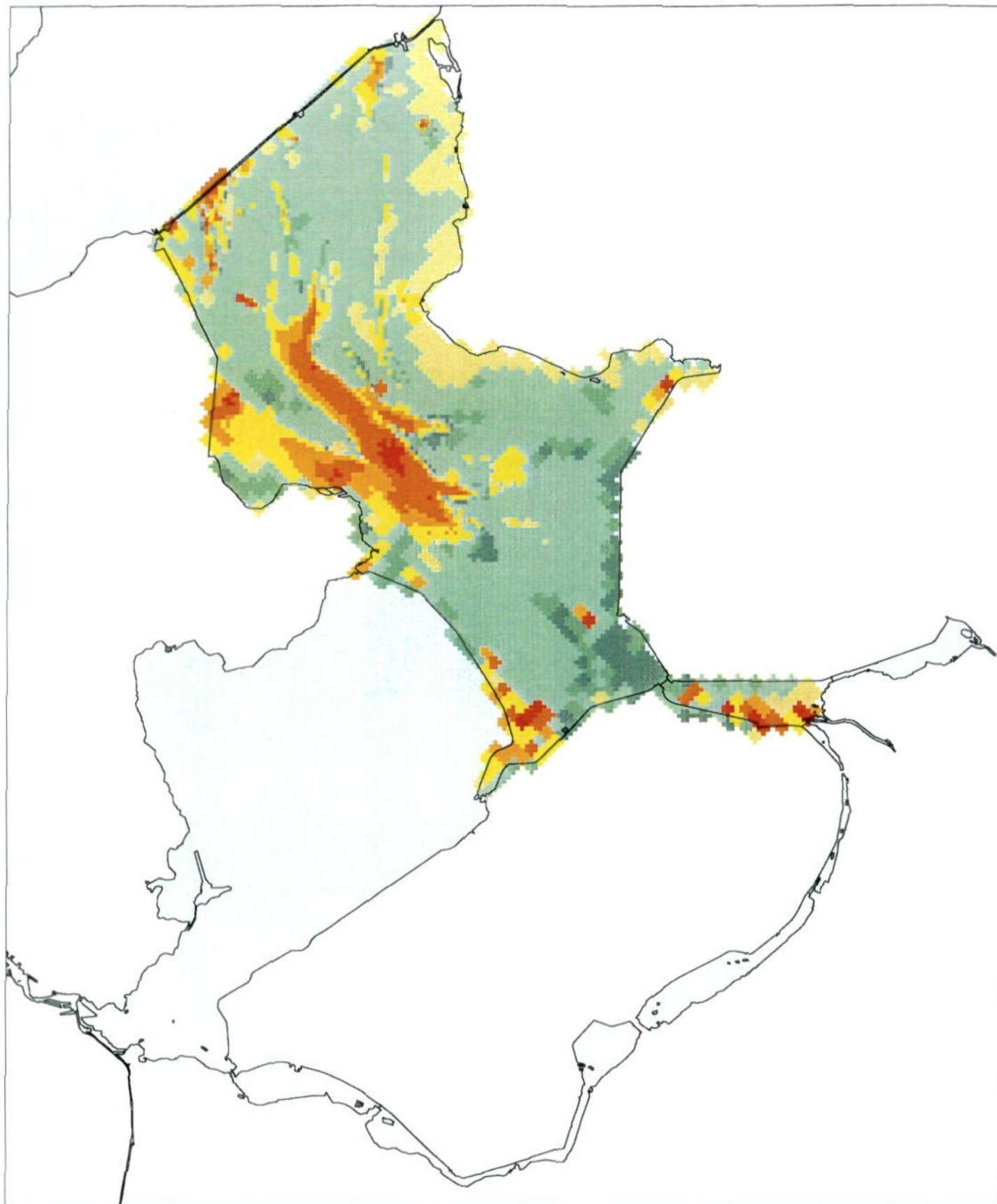
0 4 8 12 16 Kilometers



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
 Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
 Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en  
 Afvalwaterbehandeling RIZA







**Figuur 22: Ruimtelijke verdeling erosie/sedimentatie in IJsselmeer op basis van een berekening door STRESS-2D voor 1992 (Winkels, 1997)**

in kg / m<sup>2</sup>

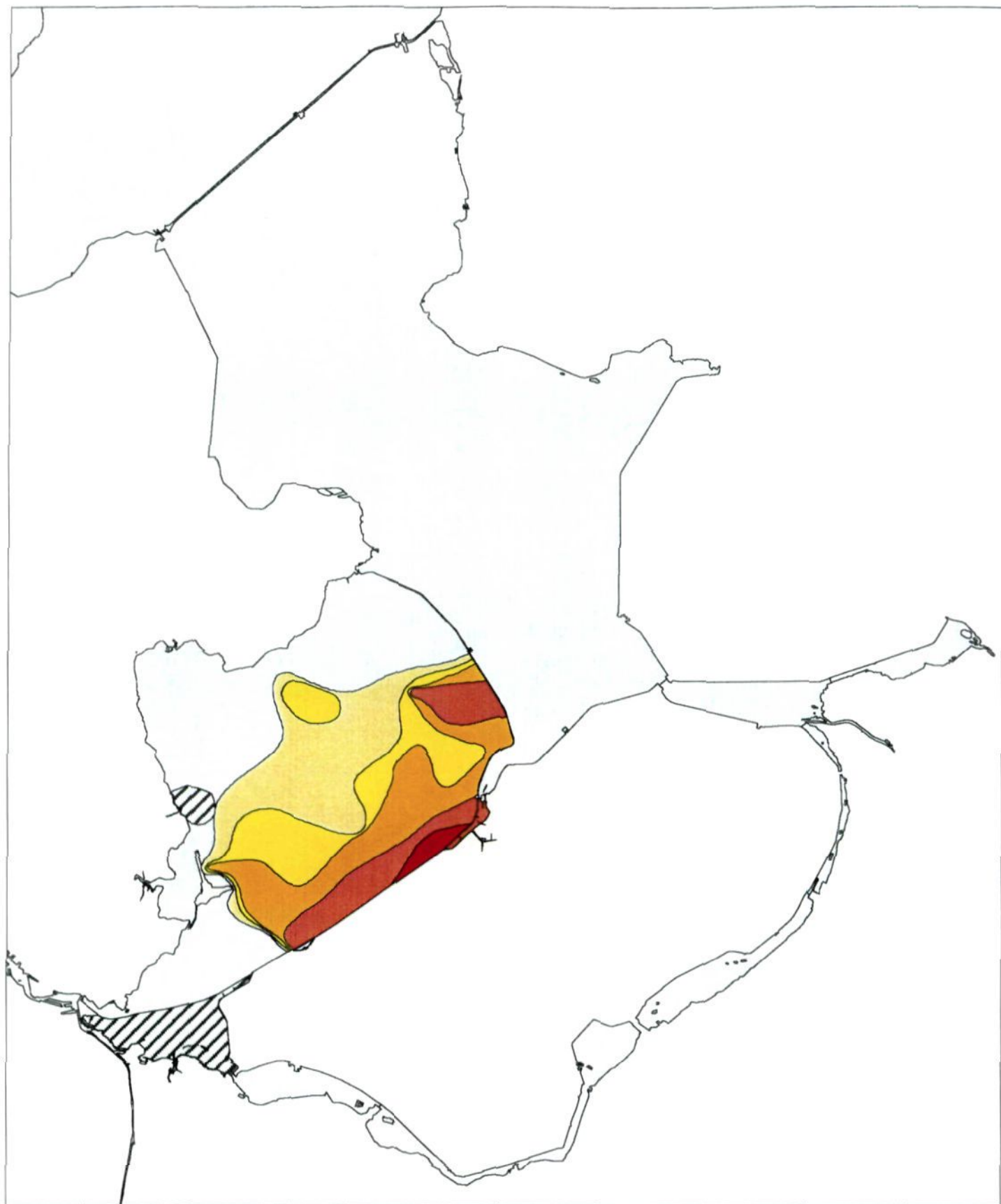
|                                                                                     |             |                                                                                     |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|  | < -5.0      |  | 5 - 10  |
|  | -5.0 - -2.5 |  | 10 - 20 |
|  | -2.5 - -0.1 |  | 20 - 50 |
|  | -0.1 - 0.1  |  | 50 - 80 |
|  | 0.1 - 2.5   |  | 80 >    |
|  | 2.5 - 5.0   |                                                                                     |         |

0 4 8 12 16 Kilometers



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
 Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
 Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en  
 Afvalwaterbehandeling RIZA





**Figuur 23: Dikte afzettingen Markermeer als resultante van morfodynamiek na aanleg van Houtribdijk (Lenselink & Menke, 1995)**

in cm

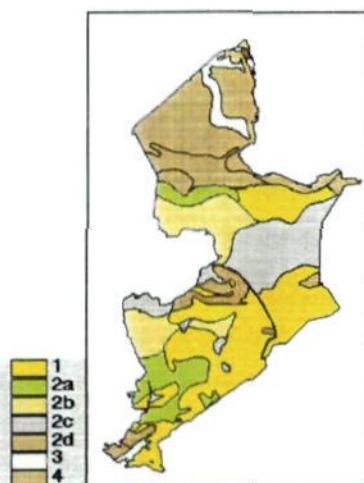


0 4 8 12 16 Kilometers

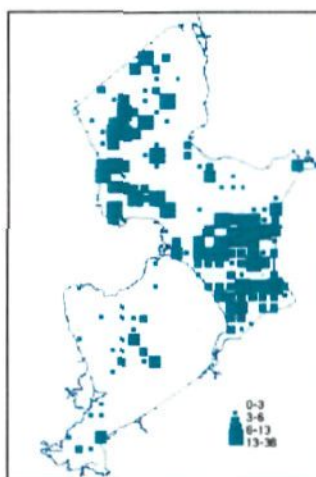


Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
 Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
 Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en  
 Afvalwaterbehandeling RIZA

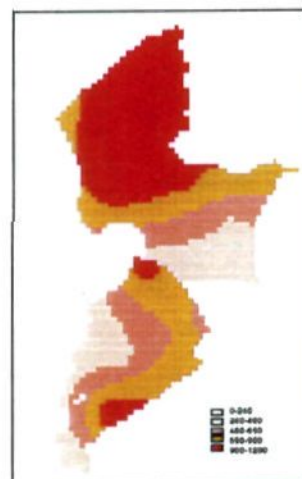




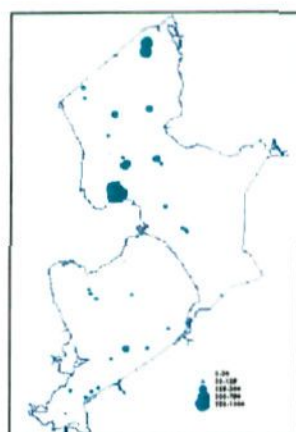
**Beschikbaarheid winbaar zand**  
De nummers in de legenda verwijzen naar de uitleg in bodemkaart van Lenselink & Menke



**Driehoeksmosselen 1992/93**  
De dichtheid van mosselen is uitgedrukt in asvrij drooggewicht per m<sup>2</sup>



**Dichtheid algen**  
De dichtheid van algen is uitgedrukt in ug C.l<sup>-1</sup> als zomergemiddelde voor 93/95



**Verspreiding vis (1993/95)**  
De verspreiding van vis is uitgedrukt in vangst (kg.uur<sup>-1</sup>) per lokatie



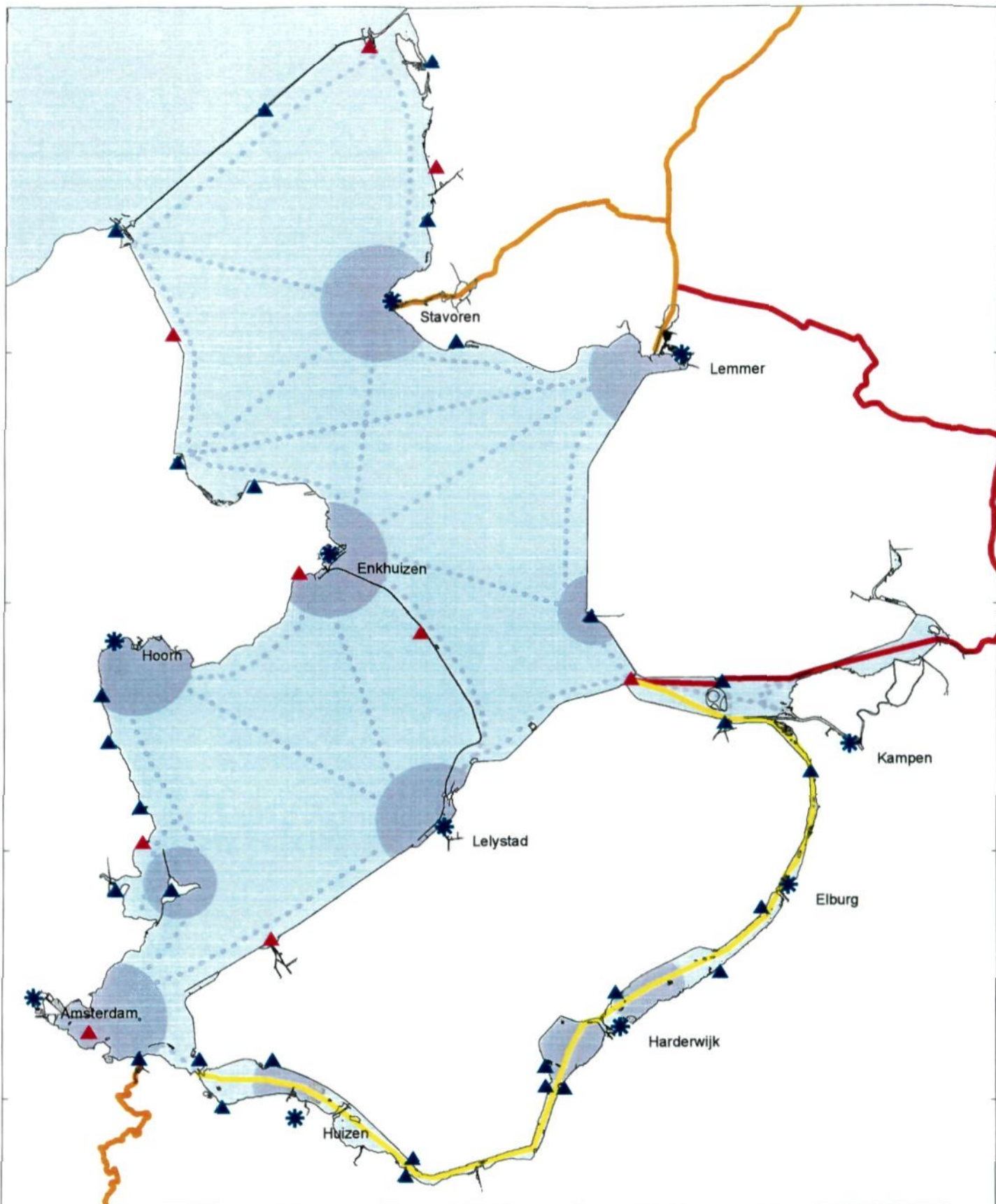
**Verspreiding duikeenden**  
Rustplaatsen mosseletende duikeenden. Gemiddeld aantal per dag waargenomen over de jaren 1993-1998.  
(duikeenden zijn: toppereend, kuifeend, tafeleend en brilduiker)



**Verspreiding piscivore vogels**  
Rustplaatsen visetende vogels  
Gemiddeld aantal per dag waargenomen over de jaren 1993-1998.  
(viseters zijn: aalscholver, fuut, grote zaagbek, middelste zaagbek en nonnetje)

**Figuur 24: Verspreidingsfiguren IJsselmeergebied gemaakt met ECOSYS (RIZA, 1999)**





## BPN IJsselmeergebied

Figuur 25: Recreatievaart in het IJsselmeergebied

- ★ speerpunt voor grootschalige ontwikkeling
- ▲ bestaande concentratiepunten
- ▲ ontwikkeling mogelijk

### BRTN-routes:

- Friesland
- Noord-West Overijssel
- Randmeren
- Vecht

— Zones met intensieve recreatievaart

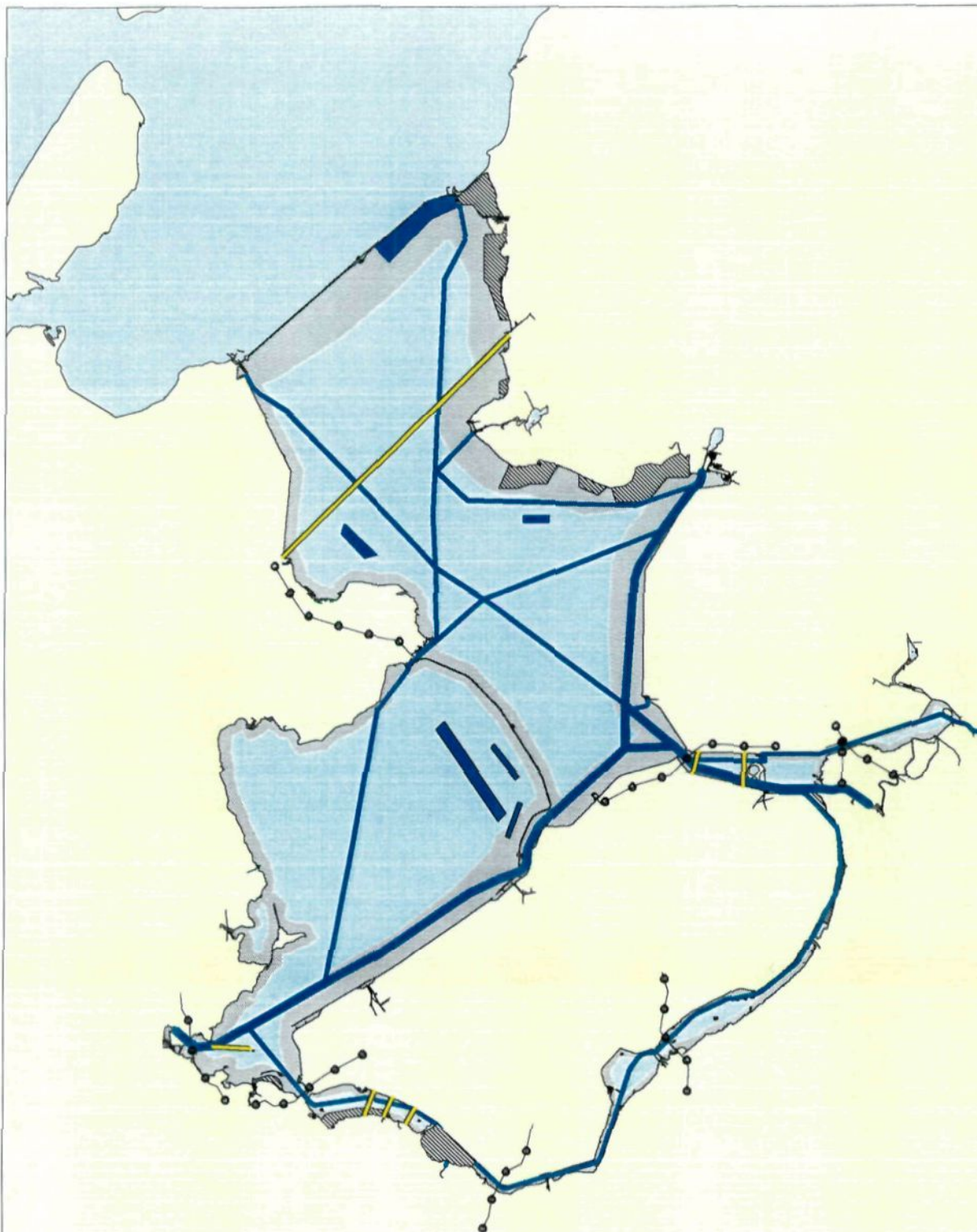
--- Overige zones met recreatievaart

0 5 10 15 Kilometers



Rijkswaterstaat  
Dir. IJsselmeergebied  
Afdeling ANI





**Figuur 26 : Obstakels en belemmeringen voor zandwinning buiten de vaargeul**



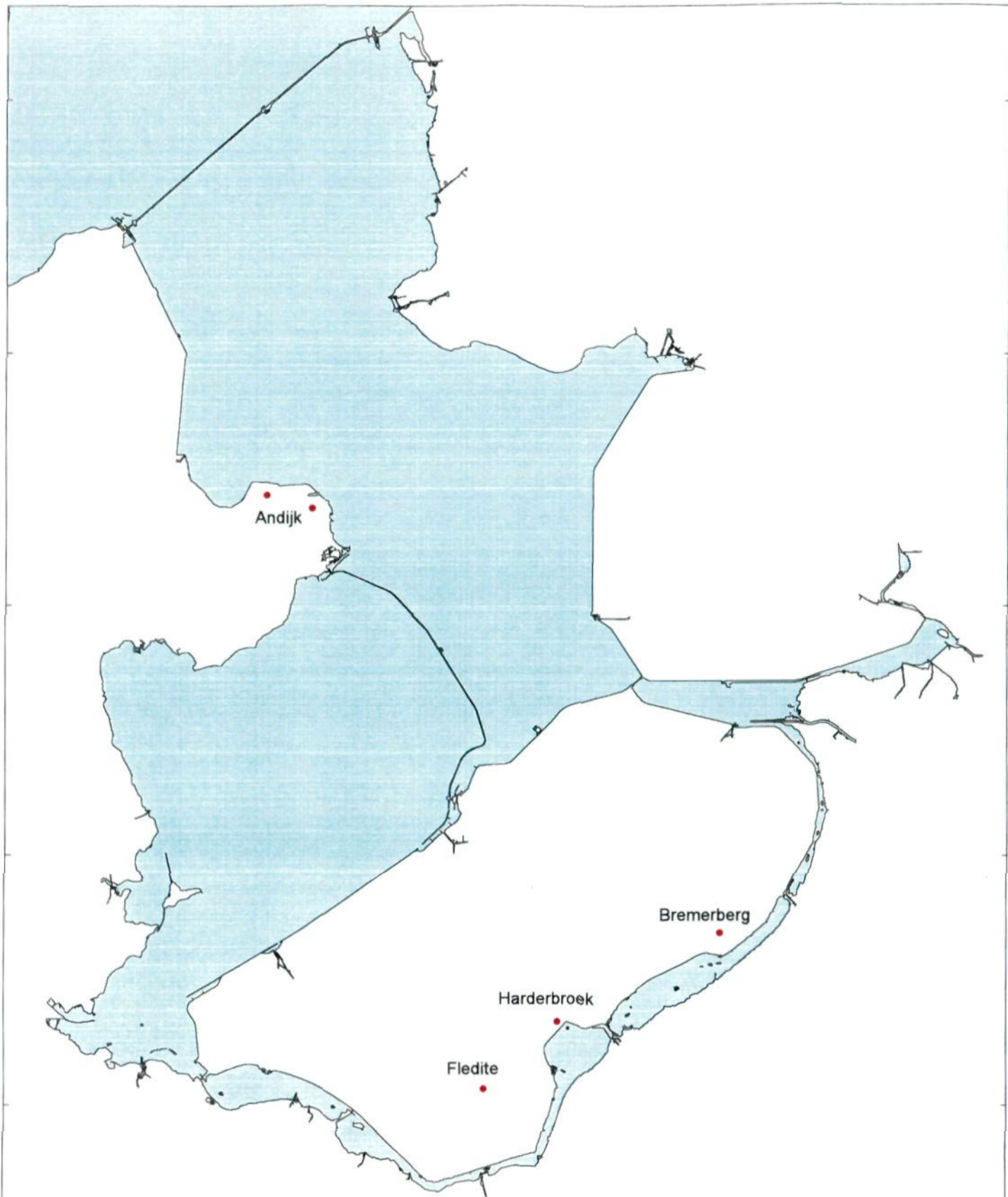
0 8 16 Kilometers



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
 Directoraat Generaal Rijkswaterstaat  
 Directie IJsselmeergebied  
 Afdeling ANM







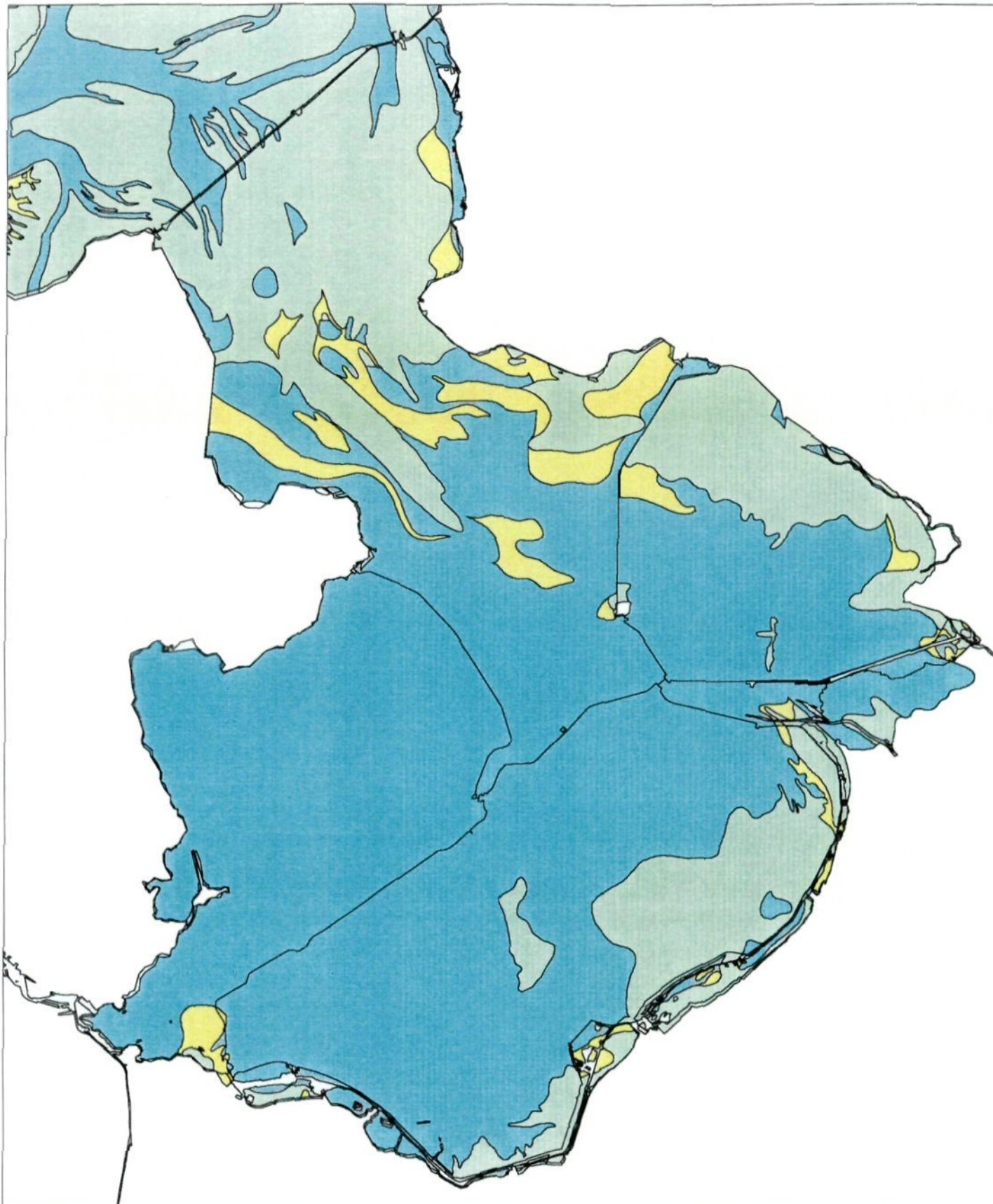
**Figuur 27: Drinkwatervoorziening in het IJsselmeer-  
gebied (uit: BPN IJsselmeergebied)**

● Huidig onttrekkingspunt

0 5 10 15 Kilometers







**Figuur 28: Archeologisch waardevolle gebieden in het IJsselmeergebied (ROB/ARCHIS)**

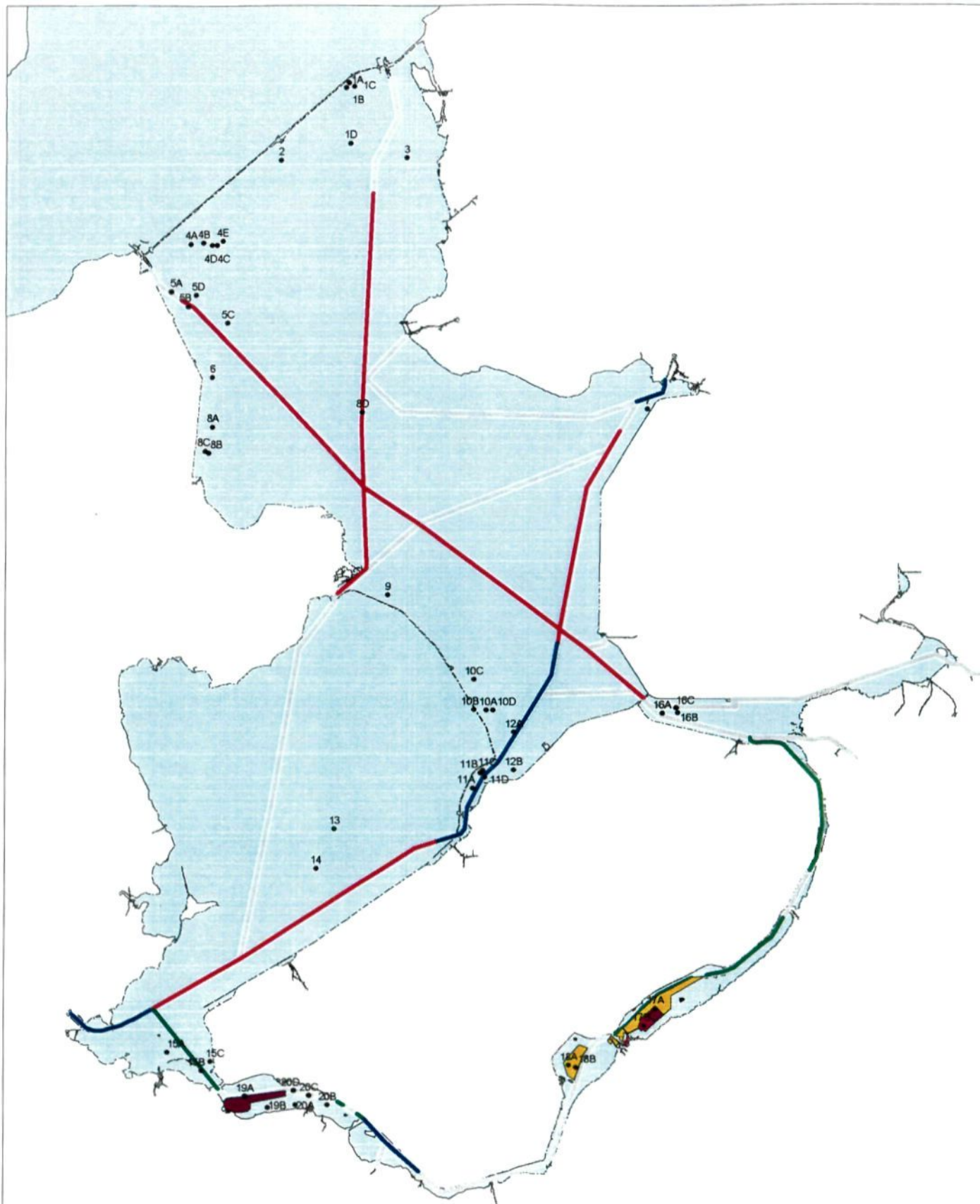
- Hoog
- Gemiddeld
- Laag

0 4 8 12 16 Kilometers



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
 Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
 Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en  
 Afvalwaterbehandeling RIZA





**Figuur 29: Oppervlakedelfstoffenwinning**

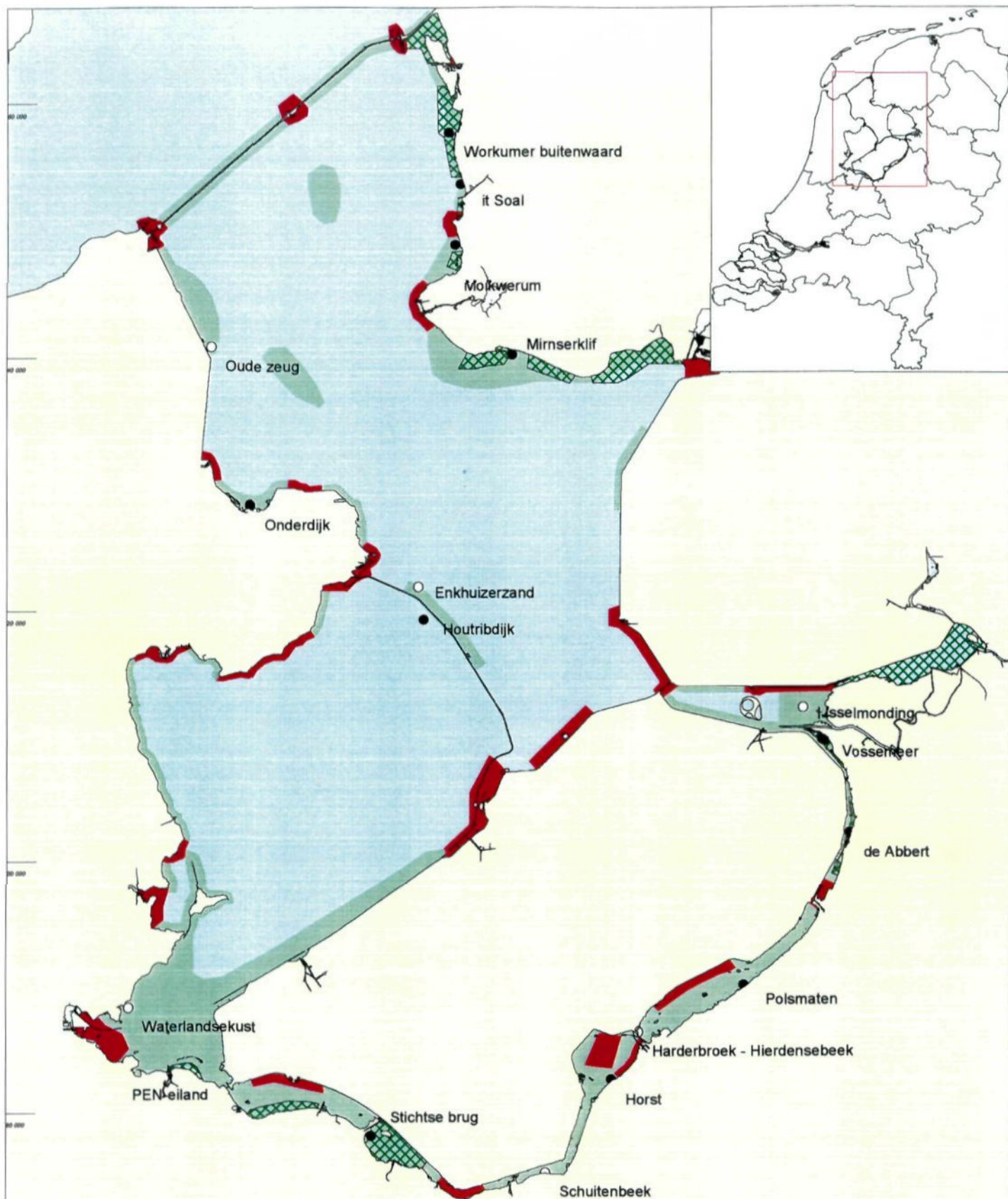
• 1A zandwinput

- te verdiepen scheepvaartroute met mogelijkheid tot zandwinning
- te verbreden/verbeteren scheepvaartgeul met mogelijkheid tot zandwinning
- bestek waar zandwinning niet / nauwelijks mogelijk is
- reservering t.b.v. kalkzandsteenwinning
- (mogelijke) verdieping t.b.v. recreatievaart

0 5 10 15 Kilometers







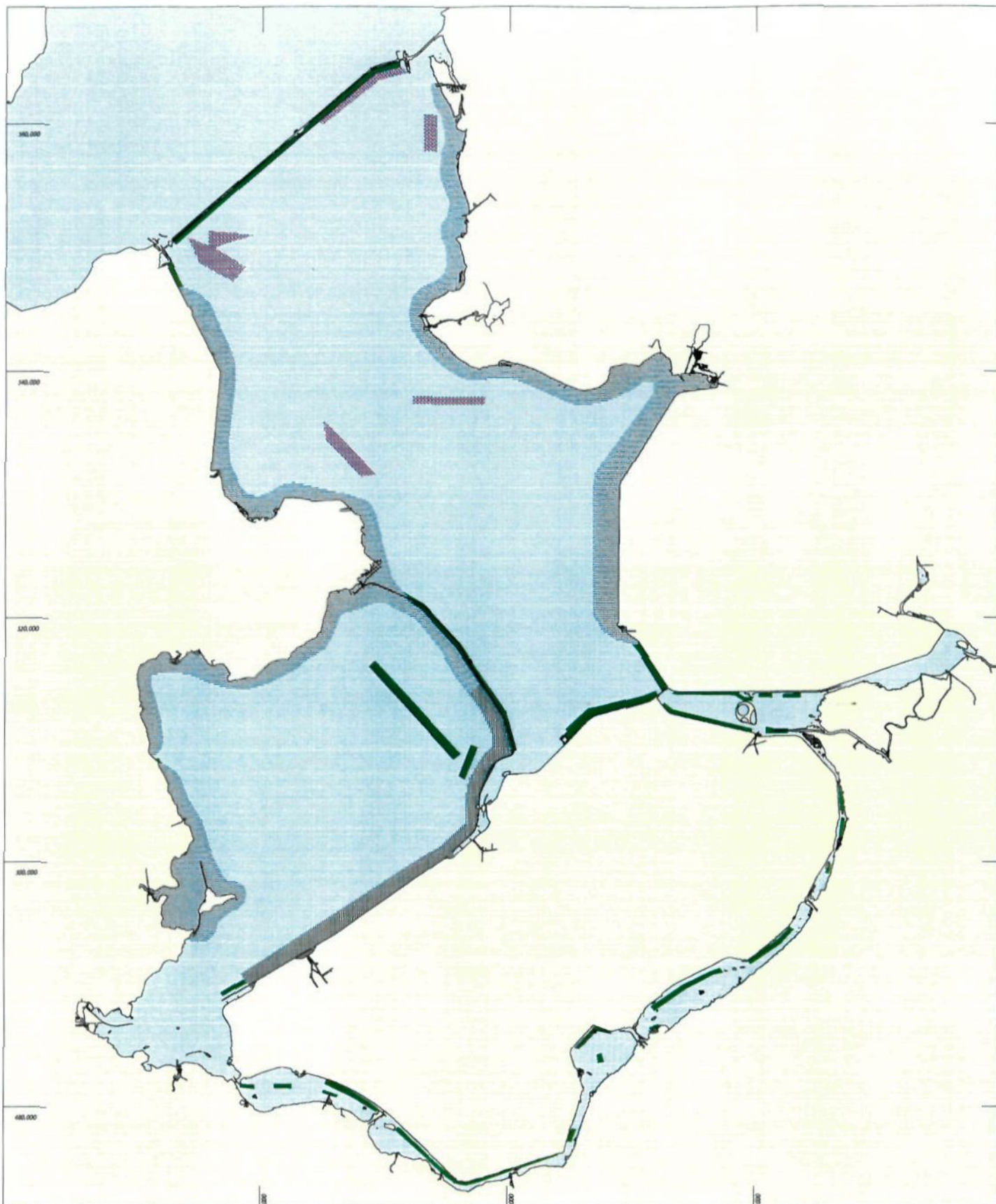
## BPN IJsselmeergebied

Figuur 30: Natuurontwikkeling en staatsnatuurmonumenten

- grootschalige natuurontwikkeling uitgesloten (op grond van vigerend beleid en te verwachten ontwikkelingen)
- potentieel natuurontwikkeling mogelijk
- natuurontwikkelingsproject gerealiseerd
- natuurontwikkelingsproject in voorbereiding
- staatsnatuurmonument (inc. beschermingszone Europese Vogelrichtlijn)







## BPN IJsselmeergebied

### Figuur 31: Beroepsvisserij en paaigebieden

- belangrijke paaigebieden van spiering
- belangrijke paaigebieden van baars en/of snoekbaars
- belangrijke visgrond
- fuikenzones

0 5 10 15 Kilometers

