



# Bergen van baggerspecie in Flevopot 12A. Gevolgen voor vogels?

Studie in het kader van de Vogelrichtlijn

S. van Rijn, M. Kolen, M. Roos en M.R. van Eerden  
RIZA Werkdocumentnr.: 2004.076X





# **Bergen van baggerspecie in Flevoput 12A. Gevolgen voor vogels?**

Studie in het kader van de Vogelrichtlijn

24 december 2004

S. van Rijn, M. Kolen, M. Roos, M.R. van Eerden,  
P. Cornelissen  
RIZA werkdocument 2004.076X

---

4

---

---

## Samenvatting

---

Jaarlijks komen in het IJsselmeergebied aanzienlijke hoeveelheden (verontreinigde) baggerspecie vrij. Rijkswaterstaat IJsselmeergebied (RWS-IJ) heeft de afgelopen jaren baggerspecie geborgen in voormalige zandwinputten in het IJsselmeer. Naast de functie van stortlocatie fungeren zandwinputten ook als foerageergebied voor visetende vogels en als natuurlijke slibopvang. Omdat het IJsselmeer in de Vogelrichtlijn is aangewezen als Speciale Beschermingszone (SBZ), moeten de effecten van het bergen van baggerspecie op de vogels worden getoetst.

Het Rijksinstituut voor Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) is in opdracht van RWS-IJ nagegaan of het bergen van baggerspecie in Flevoput 12A bij Lelystad in strijd is met de Vogelrichtlijn. In dit rapport beschrijft het RIZA voor de kwalificerende, begrenzings- en overige soorten die in de Vogelrichtlijn voor de SBZ IJsselmeer zijn aangegeven, wat de effecten zijn van berging van baggerspecie in Flevoput 12A en of de effecten significant zijn. De studie is op te vatten als een zogenaamde "Quick scan", bedoeld om de problematiek te verkennen en op hoofdlijnen de effecten te beschrijven.

Diepe putten hebben in het IJsselmeer een zeer speciale betekenis voor het ecologisch functioneren van het meer. In de winter blijken grote hoeveelheden vis van de putten gebruik te maken om predatie door roofvis en watervogels zoveel mogelijk te minimaliseren. Echter een aantal visetende watervogelsoorten weet deze bronnen op specialistische wijze te benutten. De putten spelen daarom een rol bij het voorkomen van vogelsoorten die in de Vogelrichtlijn zijn aangegeven voor de SBZ IJsselmeer.

Het volstorten van de Flevoput 12A zal naar verwachting significant *negatieve effecten opleveren voor Aalscholvers, Futen, Middelste Zaagbekken, Grote Zaagbekken* en waarschijnlijk ook Nonnetjes. Dit zijn, behalve de Middelste Zaagbek, alle kwalificerende vogelsoorten op basis waarvan het IJsselmeer is aangewezen als SBZ in het kader van de Vogel- en Habitatrictlijn.

Indien toch wordt overgegaan tot het bergen van specie in diepe putten in het IJsselmeer dan kan grote ecologische winst worden behaald door rekening te houden met het tijdstip van bergen (niet bergen tussen september en juni), de maximale verondieping (tot 15 m) en het aanbrengen van onderwaterreliëf (schuilmogelijkheden voor vis).

Het is van belang dat de discussie over de te volgen strategie met betrekking tot het storten van baggerspecie spoedig wordt opgenomen.

---

Bezien zal moeten worden wat de gevolgen zijn van de conclusies over deze specifieke put voor het storten in andere putten en voor de zandwinning.



---

# 1. Inleiding

---

## Aanleiding

Jaarlijks komen in het IJsselmeergebied aanzienlijke hoeveelheden baggerspecie vrij. De baggerspecie is in veel gevallen verontreinigd met zware metalen, olie, organische microverontreinigingen en andere chemische stoffen. Afhankelijk van de aard van de specie wordt het vrijgekomen materiaal verspreid in het oppervlaktewater of geborgen in een depot. Rijkswaterstaat IJsselmeergebied (RWS-IJ) heeft de afgelopen jaren klasse 0, 1 en 2 baggerspecie geborgen in voormalige zandwinputten. Dit heeft tot voordeel dat verdere verspreiding in het watersysteem wordt voorkomen. Een rapportage van de Flevoput op grond van de Vogelrichtlijn is een noodzakelijk onderdeel van de Wm-aanvraag. De provincie Flevoland is hiervan het bevoegd gezag.

Naast de functie van stortlocatie fungeren de zandwinputten ook als foerageergebied voor visetende vogels en als natuurlijke slibopvang. Zandwinputten zijn in het winterhalfjaar interessant voor visetende vogels, zoals *Fuut*, *Nonnetje*, *Grote Zaagbek*, *Middelste Zaagbek* en *Aalscholver*. Dit omdat de putten in de winter minder snel dichtvriezen en omdat vissen zich 's winters in de diepere delen concentreren. In de functie van slibopvang dragen de zandwinputten bij aan de kwaliteit van het water en daarmee van het "eco"-systeem IJsselmeer.

Omdat het IJsselmeer in de Vogelrichtlijn is aangewezen als Speciale Beschermingszone (SBZ), moeten de effecten van het bergen van baggerspecie op de vogels worden getoetst: in het bijzonder Flevoput 12A, omdat deze een centrale rol bij de specieberging speelt.

## Doel

Het Rijksinstituut voor Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) is in opdracht van RWS-IJ nagegaan of het bergen van baggerspecie in Flevoput 12A bij Lelystad (figuur 2.1) in strijd is met de Vogelrichtlijn.

Dit rapport beschrijft voor de kwalificerende, begrenzings- en overige soorten die in de Vogelrichtlijn voor de SBZ IJsselmeer zijn aangegeven, wat de effecten zijn van berging van baggerspecie in Flevoput 12A en er wordt een inschatting gemaakt of de effecten significant zijn.

De studie is op te vatten als een zogenaamde "Quick scan", bedoeld om de problematiek te verkennen en op hoofdlijnen de effecten te beschrijven.

## Leeswijzer

In hoofdstuk 2 volgt een beschrijving van de locatie en de abiotische kenmerken van Flevoput 12A en de omliggende putten in het gebied. Daarnaast wordt een beschrijving gegeven van de gevolgte werkwijze.

---

In hoofdstuk 3 wordt aangegeven voor welke vogelsoorten volgens de Vogelrichtlijn binnen de SBZ IJsselmeer de effecten bekeken moeten worden.

Hoofdstuk 4 presenteert de resultaten van de "quick scan". Aan de hand van een literatuurstudie is getracht een beschrijving te geven van de ecologische betekenis van een diepe put en van de ecologie van de kwalificerende, begrenzings- en overige soorten van de SBZ IJsselmeer. Daarnaast is op basis van een drietal veldwaarnemingen getracht inzicht te krijgen in het actuele gebruik van de Flevoputten en omliggende putten door de verschillende vogelsoorten. Aan het eind van het hoofdstuk volgt een opsomming van de kwalificerende, begrenzings- en overige soorten die afhankelijk zijn van de diepe putten in het zuidelijk deel van het IJsselmeer en waarvoor de effecten bekeken moeten worden.

Hoofdstuk 5 beschrijft de effecten van het bergen van baggerspecie in Flevoput 12A op de kwalificerende, begrenzings- en overige soorten van de SBZ IJsselmeer. Hierbij is een onderscheid gemaakt in duurzame en tijdelijke effecten.

Hoofdstuk 6 bespreekt de waarde van de resultaten en conclusies.

Het rapport eindigt met hoofdstuk 7 waarin aanbevelingen worden gedaan voor nadere uitwerking van bepaalde zaken om tot een betere afweging te kunnen komen.

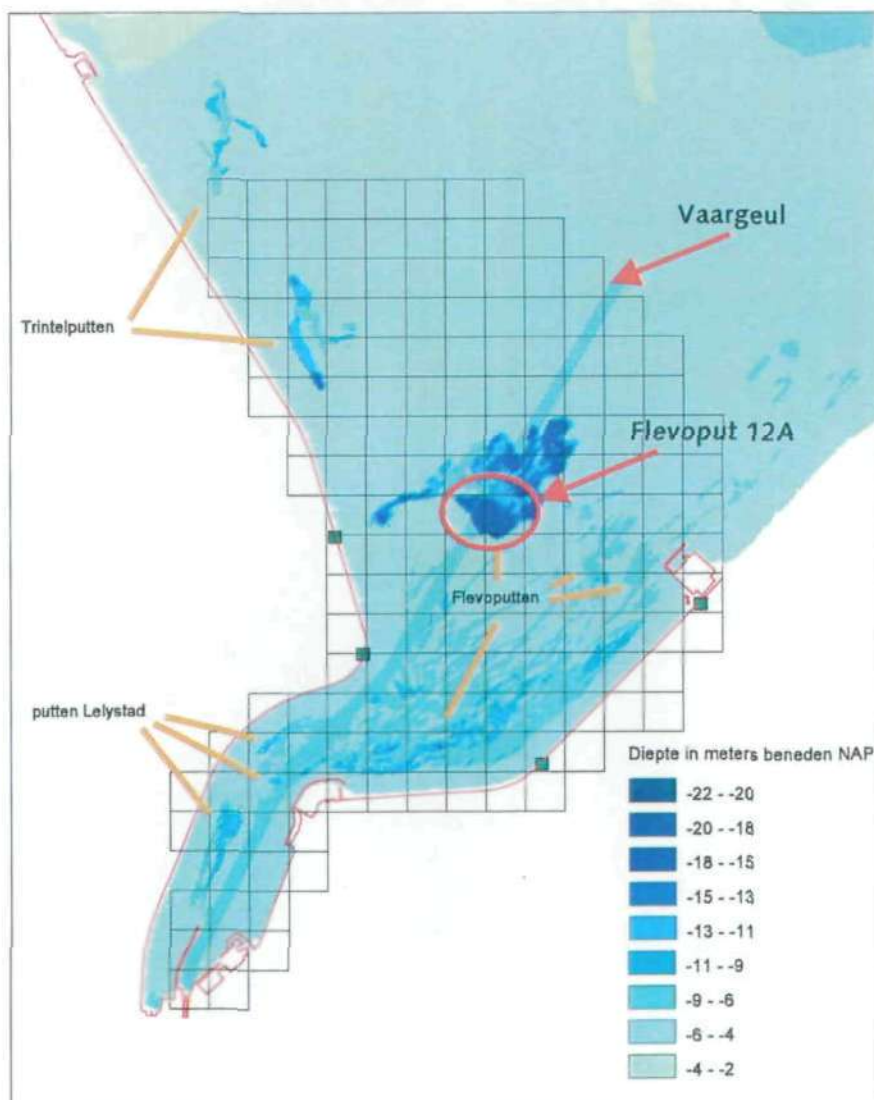
De in de tekst genoemde diersoorten zijn alleen met hun Nederlandse naam aangeduid. De wetenschappelijke naam is in de tekst achterwege gelaten ten behoeve van de leesbaarheid van de tekst. In bijlage 1 bevindt zich een overzicht van de Nederlandse en wetenschappelijke naamgeving van de verschillende diersoorten.

## 2. Materiaal en werkwijze

### 2.1 Ligging en kenmerken Flevoput 12A en omliggende putten

In het zuidelijke deel van het IJsselmeer ligt een aantal diepe putten op geringe afstand van elkaar. Het zijn de Trintelputten (ten zuiden van Trintelhaven), de Flevoputten (ten westen van de Flevocentrale) en de Putten van Lelystad nabij de Houtribsluizen (figuur 2.1). De diepste put is 22 m beneden NAP. Alle kenmerken van de putten (oppervlakte, diepte en vorm) zijn vanuit het lodingenbestand (GIS) berekend. Dit bestand bleek voldoende actueel te zijn en representeert de situatie in de periode 1996-2001.

**Figuur 2.1**  
Ligging en naamgeving van de diepe putten in het zuidelijk deel van het IJsselmeer bij Lelystad.





De vorm en omvang van de putten zijn zeer verschillend, en daardoor zijn de putten ook niet zonder meer met elkaar vergelijkbaar. Geen van de putten is zomaar een verdieping in de meerbodem. De putten hebben min of meer het uiterlijk van een invers berglandschap, met afwisselend diepere delen en hogere ruggen (figuur 2.2).

Behalve de putten ligt in het gebied ook een vaargeul met een gemiddelde diepte van zes meter beneden NAP met kenmerken die enigszins vergelijkbaar zijn met een diepe put. De vaargeul heeft een lengte van ca. 10,5 kilometer, is 175 meter breed en loopt vanaf de Houtribsluizen in noordoostelijke richting (figuur 2.1). De diepste en een van de meest omvangrijke put, Flevoput 12A, ligt midden in deze vaargeul. De putten ten westen van de jachthaven bij de Houtribhoek (deel Flevoputten en putten bij Lelystad) bestaan uit een groot complex van kleinere putten. De overige putten in het gebied zijn qua omvang een stuk kleiner en wat eenvoudiger van vorm. Hoewel sommige putten niet echt duidelijk begrensd zijn, is een tiental putten gedefinieerd. Iedere put kenmerkt zich door een bepaalde diepte, oppervlakte en bijbehorende taluds. In tabel 2.1 staan de oppervlaktes van iedere put en in tabel 2.2 is de inhoud van iedere put per diepteklasse weergegeven. De diepteklassen zijn niet gegeven ten opzichte van NAP, maar ten opzichte van de omliggende waterbodemdiepte.

Tabel 2.1

Oppervlakte per diepteklasse per diepe put. Diepteklasse ten opzichte van de omliggende waterbodemdiepte.

Put		Oppervlakte (ha) per diepteklasse (m)			
Naam	Nummer	0-5	5-10	10-15	15-20
Trintel	10C	2,16	-	-	-
Trintel	10D+F	38,40	17,79	1,17	-
Flevo	12A	166,64	130,63	54,57	2,34
Flevo	12B	358,96	37,34	0,18	-
Flevo	12C	7,36	-	-	-
Flevo	12D	20,60	-	-	-
Flevo	12E	15,88	-	-	-
Lelystad	11A	34,88	15,24	0,06	-
Lelystad	11B	10,68	1,31	-	-
Lelystad	11C	2,60	-	-	-
<b>Totaal</b>		<b>658,16</b>	<b>202,31</b>	<b>55,98</b>	<b>2,34</b>

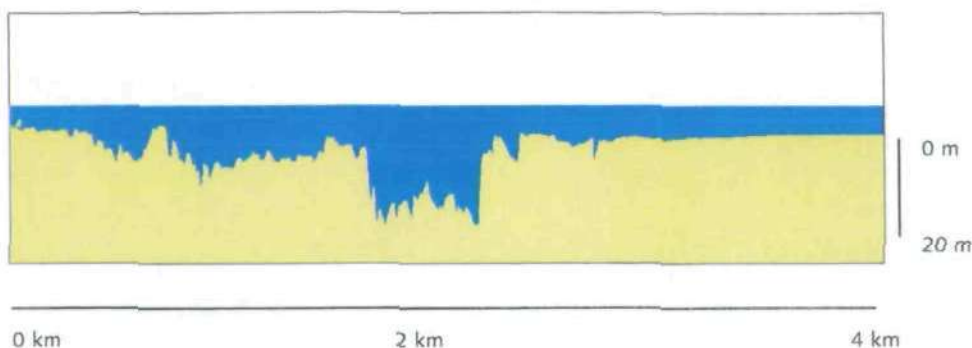
Tabel 2.2

Inhoud per diepteklasse per diepe put. Diepteklasse ten opzichte van de omliggende waterbodemdiepte.

Put		Inhoud (m <sup>3</sup> ) per diepteklasse (m)				Totaal
Naam	Nummer	0-5	5-10	10-15	15-20	
Trintel	10C	31.852	-	-	-	31.852
Trintel	10D+F	1.824.413	370.335	8.825	-	2.203.573
Flevo	12A	13.862.515	6.060.034	1.090.075	16.402	21.029.026
Flevo	12B	11.400.520	415.508	883	-	11.816.911
Flevo	12C	119.429	-	-	-	119.429
Flevo	12D	262.365	-	-	-	262.365
Flevo	12E	339.825	-	-	-	229.825
Lelystad	11A	1.731.451	292.083	187	-	2.023.721
Lelystad	11B	244.864	12.312	-	-	257.176
Lelystad	11C	28.719	-	-	-	28.719
<b>Totaal</b>		<b>29.845.953</b>	<b>7.150.272</b>	<b>1.099.970</b>	<b>16.402</b>	<b>38.002.597</b>
<b>%</b>		<b>78</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>&lt;1</b>	<b>100</b>

**Figuur 2.2**

Dwarsdoorsnede Flevopot12A en omgeving. Links is noordwest, rechts is zuidoost.



## 2.2 Werkwijze

Op basis van een "quick scan" is getracht inzicht te krijgen in de ecologie van diepe putten en welke kwalificerende, begrenzings- en overige soorten volgens de Vogelrichtlijn voor de SBZ IJsselmeer, afhankelijk van de diepe putten zijn of zouden kunnen zijn.

De "quick scan" bestond uit een:

- Literatuuronderzoek;
- Kortdurend veldonderzoek.

Er is weinig bekend over het gebruik van diepe putten door watervogels. In de literatuur is de ecologische betekenis van diepe putten echter op kleine schaal beschreven. Waar de literatuur te kort schoot is gebruik gemaakt van 'expert judgement' van specialisten (o.a. M. Platteeuw, R. Noordhuis, E. Lammens, T. Buijse, M. Zijlstra, J. de Leeuw).

Het veldonderzoek bestond uit het doen van waarnemingen vanaf vier verschillende meetlocaties rondom de diepe putten om de actuele situatie te peilen (figuur 2.3). Op de ochtenden van 27 maart en 1 en 4 april 2003 zijn alle waargenomen watervogels of groepen watervogels ingemeten. Vanaf iedere meetlocatie werd éénmaal over het gehele zichtbare waterdeel, al langzaam draaiend met een telescoop, gezocht naar watervogels. Van iedere locatie waar een groep of afzonderlijke watervogel zat, werd de hoek met het noorden afgelezen en de afstandsklasse bepaald<sup>1</sup> (tabel 2.3). De meetlocaties werden na elkaar bezocht met tussenposes van ca. 1 uur.

Van iedere waarneming is de xy-coördinaat berekend, zodat de waargenomen vogels ruimtelijk in een kaart konden worden weergegeven. De totale oppervlakte van het gebied waarin tijdens het veldwerk is gekeken bedroeg 3.457 ha.

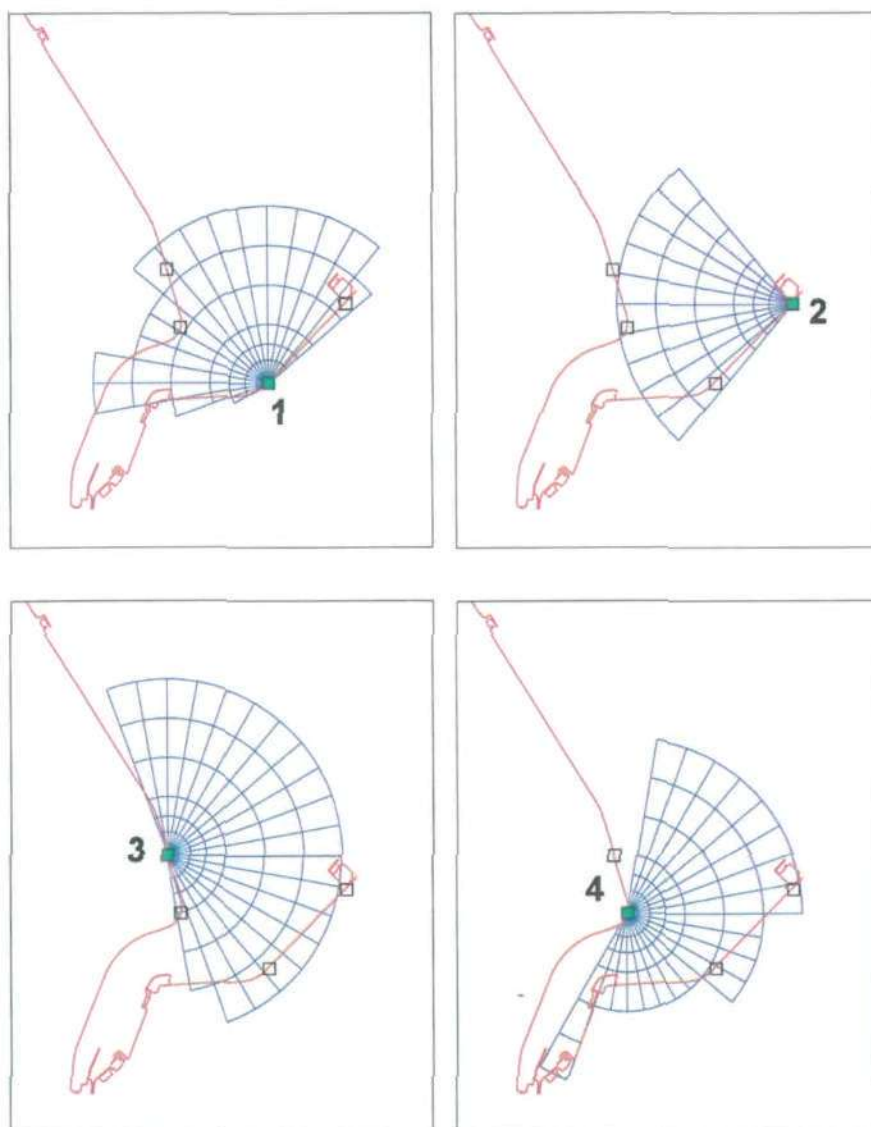
<sup>1</sup> Omdat we geen beschikking hadden over een afstandsmeter, waren we genoodzaakt om de afstand waarop de watervogels zich bevonden zo goed mogelijk te schatten. Hiervoor is gebruik gemaakt van afstandsklassen. Bij het vaststellen van de klassebreedte moet rekening worden gehouden met een zogenaamd optisch bedrog. Wanneer je door een telescoop kijkt, lijken ver gelegen objecten dichterbij, dan ze daadwerkelijk zijn. Om dit probleem enigszins te kunnen ondervangen zijn de klassebreedten niet gelijk. De breedten van de klassen op grotere afstand zijn daarom groter dan die van dichterbij.



Met betrekking tot de beschrijving van de ecologie van vogelsoorten is gebruik gemaakt van de lijst van kwalificerende, begrenzings- en overige soorten die in de Vogelrichtlijn zijn aangegeven voor de SBZ IJsselmeergebied (zie H. 3). Alleen deze soorten zijn beschreven (zie H.4).

**Figuur 2.3**

Meetlocaties voor het in kaart brengen van watervogels bij diepe putten in het zuidelijk deel van het IJsselmeer. Bij iedere meetlocatie is het gezichtsveld weergegeven waarbinnen watervogels zijn waargenomen. De cirkels stellen de afstandsgrenzen voor (zie tabel 2.3).



**Tabel 2.3**

Afstandsklassen met bijbehorende klassebreedten die gebruikt zijn bij de tellingen op 27 maart en 1 en 4 april 2003 vanaf de waarneemlocaties rondom de diepe putten in het zuidelijke deel van het IJsselmeer (zie figuur 2.3).

Klasse	Klassebreedte (m)
1	0-100
2	100-300
3	300-600
4	600-1000
5	1000-1500
6	1500-2500
7	2500-3500
8	3500-4500

---

## 3. Speciale Beschermingszone IJsselmeer

---

### 3.1 Algemeen

Het IJsselmeer is sinds maart 2000 aangewezen als Speciale Beschermingszone (SBZ) onder de Vogelrichtlijn. Dit betekent dat alle maatregelen en/of ingrepen in het gebied moeten worden getoetst op hun effecten op in het gebied kwalificerende vogelsoorten. Het is daarom vanuit de EU-Vogelrichtlijn verplicht om het effect van het bergen van baggerspecie in diepe putten te toetsen op de voor het IJsselmeer aangewezen vogelsoorten. Een passende beoordeling van de effecten zal uitsluitend geven of geplande maatregelen wel of niet doorgang kunnen vinden.

Bij het bepalen van de effecten op de vogels zijn in dit rapport ook de begrenzings- en overige soorten die in de Vogelrichtlijn voor de SBZ IJsselmeer worden genoemd, meegenomen. Momenteel is het zo dat ook rekening moet worden gehouden met alle soorten die in het aanwijzingsbesluit worden genoemd. De Nederlandse rechter neemt ook deze soorten mee in zijn besluit (mond. med. M. Platteeuw).

Per aangegeven soort zal worden bekeken of het bergen van baggerspecie in Flevoput 12A een effect kan hebben op het voorkomen van de betreffende soort in het IJsselmeer. Een effect is significant als de soort als gevolg van de maatregel blijvend in aantal afneemt of uit het gebied verdwijnt ten opzichte van het moment van aanwijzing van het gebied.

### 3.2 Kwalificerende, begrenzings- en overige vogelsoorten

De kwalificerende, begrenzings- en overige soorten die in de Vogelrichtlijn worden genoemd, kunnen worden ingedeeld in voedselgroepen die corresponderen met hun voedselkeuze. Op het IJsselmeer komen vooral vogelsoorten voor die behoren bij de groep van viseters, benthos-eters en waterplanteneters. Afhankelijk van de voedselkeuze verspreiden watervogels zich in verschillende delen van het open water behorend bij bepaalde diepteklassen. Hierdoor hebben diepe putten voor verschillende *vogelgroepen een verschillende betekenis. Veranderingen in voedselvoorraden of veranderingen in de bereikbaarheid daarvan (bijvoorbeeld door afnemende waterdiepte, verandering in troebelheid van het water etc.) kunnen rechtstreeks van invloed zijn op het aantal in het gebied verblijvende vogels.* Voor watervogels in het IJsselmeergebied is nadrukkelijk de hoeveelheid voedsel en de bereikbaarheid ervan bepalend bij het voorkomen in aantal en verspreiding (o.a. Van Eerden 1997). Voor het beoordelen van de effecten zullen de genoemde kwalificerende, begrenzings- en overige soorten in deze groepen worden ingedeeld. Soorten die niet in één van de drie hierboven genoemde groepen ingedeeld kunnen worden, zullen in een restcategorie "overige voedselgroepen" worden geplaatst.



**Tabel 3.1**

Kwalificerende (vet) en begrenziings- en overige soorten (niet vet) die in de Vogelrichtlijn worden genoemd voor de Speciale Beschermingszone IJsselmeer en waarvoor de effecten van ingrepen getoetst moeten worden. De huidige aantallen zijn gemiddelden over de periode 1993-1997 (Van Roomen *et al.* 2000). \*) broedparen.

In de onderstaande tabel is aangegeven welke vogelsoorten behoren tot de kwalificerende, begrenziings- of overige soorten en wat de huidige aantallen in het IJsselmeer zijn.

Soort	Huidige aantallen	Voedsel, ecotoop
<i>VISETERS</i>		
Aalscholver	12.190	Diepe tot ondiepe waterlaag
Fuut	4.610	Diepe tot ondiepe waterlaag
Grote Zaagbek	3.466	Diepe tot ondiepe waterlaag
Nonnetje	1.340	Diepe tot ondiepe waterlaag
Zwarte Stern	258	Ondiepe waterlaag
Lepelaar	156	Ondiep water
Reuzenster	33	Ondiepe waterlaag
Visdief	?	Ondiepe waterlaag
Dwergmeeuw	141	Ondiepe waterlaag
Middelste Zaagbek	91	Diepe tot ondiepe waterlaag
Roerdomp	4	Ondiep water
Kleine Zilverreiger	2	Ondiep water
Grote Zilverreiger	1	Ondiep water
<i>BENTHOS-ETERS</i>		
Toppereend	106.877	Mosselen
Kuifeend	33.065	Mosselen
Tafeleend	5.159	Mosselen
Meerkoet	14.665	Mosselen, planten
Brilduiker	2.773	Mosselen
<i>PLANTENETERS</i>		
Smient	31.571	Gras
Kolgans	10.290	Gras
Brandgans	5.788	Gras
Grauwe Gans	2.020	Gras/helophyten
Krakeend	788	Waterplanten
Kleine Rietgans	466	Gras
Kleine Zwaan	75	Waterplanten
Wilde Eend	11.428	Waterplanten
Pijlstaart	593	Waterplanten
<i>OVERIGE VOEDSELGROEPEN</i>		
Grutto	5.925	Ondiep water
Kemphaan	1.330	Ondiep water
Slobeend	882	Ondiep water
Wulp	609	Ondiep water
Porseleinhoen*	7	Rietmoeras (nat)
Scholekster	2.415	Ondiep water
Wintertaling	1.968	Gras, ondiep water
Bergeend	998	Ondiep water
Kluut	114	Ondiep water
Bruine Kiekendief*	17	Rietmoeras (ruig)
Slechtvalk	2	Steltlopers
Bontbekplevier	?	Zandplaten
Velduil	?	Grasland
Blauwborst*	?	Rietmoeras (ruig)
Snor*	?	Rietmoeras (droog)
Rietzanger*	?	Rietmoeras (ruig)

## 4. Resultaten "quick scan"

### 4.1 Ecologie diepe putten

De ecologie van diepe putten in algemene zin wordt beschreven aan de hand van een aantal abiotische en biotische parameters. Veel van de informatie is afkomstig uit Cornelissen (2000).

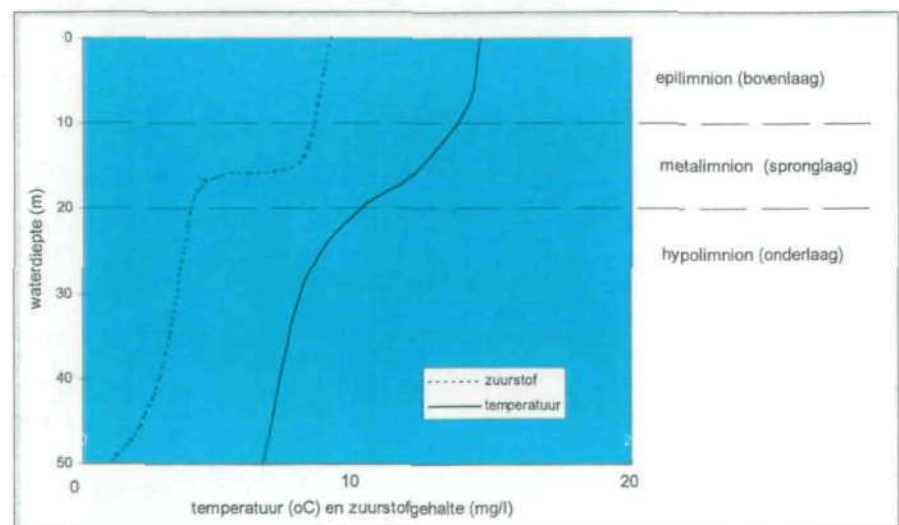
#### *Slibhuishouding en lichtklimaat*

De hoeveelheid slib in het water is van invloed op het lichtklimaat in de waterkolom en daarmee van invloed op het voorkomen en functioneren van bepaalde organismen. Diepe putten fungeren als slibvang. In de put zelf en in de directe omgeving daarvan zal als gevolg van deze slibvang, het lichtklimaat en het zicht verbeteren. Dit kan een uitwerking hebben tot 2 à 3 km buiten de put (Nagel *et al.* 2000). Voor grote putten (ca. 1200 ha) in het Markermeer werd berekend dat de lokale zwevende stofconcentratie met 25 tot 50% afneemt (Van Duin 1992). Een reductie van het slibgehalte met 20-30% op 2-3 km van de put, betekent een verbetering van het lichtklimaat met 8-13% (mond. med. Blom in: Nagel *et al.* 2000).

#### **Stratificatie**

Onder invloed van de atmosferische temperatuur en wind ontstaat een temperatuur- en dichtheidsgradiënt van het wateroppervlak die leidt tot drie verschillende waterlagen (stratificatie): epilimnion, metalimnion, hypolimnion (figuur 4.1). De stabiliteit van de stratificatie wordt hoofdzakelijk bepaald door de dichtheidsverschillen tussen de waterlagen. Hoe sterker de gelaagdheid (scherpe temperatuur- en dichtheidsgradiënt) hoe groter de windkracht moet zijn om de waterkolom te mengen. Tijdens stratificatie zijn waterbewegingen in het hypolimnion gering of geheel afwezig.

**Figuur 4.1**  
Schematische temperatuur- en zuurstofverloop in diepe plassen tijdens stratificatie (naar: Anoniem 1996b)





---

Thermische stratificatie kan leiden tot chemische stratificatie. De bekendste en belangrijkste vorm is zuurstofstratificatie. In het epilimnion en hypolimnion vindt door allerlei processen afbraak van materiaal plaats waarbij zuurstof wordt gebruikt. In het epilimnion vindt echter weer aanvulling van zuurstof plaats door productie van zuurstof door organismen en vanuit de lucht. In het hypolimnion vindt alleen afbraak plaats waardoor zuurstofconcentraties afnemen en concentraties van bepaalde nutriënten, zoals ammonium, fosfaat en kooldioxyde, toenemen. Het afnemen van de zuurstofconcentratie of het geheel verdwijnen van zuurstof in het hypolimnion tijdens de stratificatieperiode leidt tot anaërobe afbraakprocessen, waarbij voor planten en dieren giftige stoffen gevormd kunnen worden.

Na opheffing van de stratificatie in het najaar zou de zuurstofconcentratie in het epilimnion sterk kunnen afnemen en de concentratie giftige stoffen sterk kunnen toenemen als gevolg van een zeer snelle menging met het hypolimnion of zelfs omkering van waterlagen. In Nederland is nog nooit voorgekomen dat er bijvoorbeeld massale vissterfte optrad door zuurstofgebrek na opheffing van de stratificatie, omdat de stratificatie geleidelijk wordt opgeheven (Nijburg & Verhoeven 1999).

Of het hypolimnion aan het eind van het stratificatieproces helemaal zuurstofloos is hangt af van:

- de hoeveelheid en samenstelling van het af te breken materiaal in het hypolimnion (zuurstofvraag);
- de hoeveelheid beschikbaar zuurstof in het hypolimnion (zuurstofaanwezigheid) op het moment dat de stratificatie stabiel wordt. De beschikbare hoeveelheid zuurstof hangt af van het volume van het epi- en hypolimnion ten opzichte van het totale volume van de plas

Het zuurstofloos worden van het hypolimnion in diepe putten heeft grote gevolgen voor de aanwezigheid van organismen. Bij zuurstofloosheid valt deze waterlaag weg als leefgebied voor bepaalde soorten fytoplankton, zoöplankton, macrofauna en vissen. Deze groepen zijn over het algemeen sterk gebonden aan zuurstofrijke waterlagen.

### **Eutrofiëring**

Eutrofiëring leidt tot een hoge belasting met organisch materiaal. Dit leidt tot een toename van de algenbiomassa in het epilimnion. Via sedimentatie van afgestorven algen wordt het hypolimnion belast met organisch materiaal. De afbraak van het organisch materiaal kost veel zuurstof (Nagel *et al.* 2000).

Een anaëroob hypolimnion kan ook zorgen voor een verhoogde afgifte van fosfaat van het systeem, hetgeen de interne eutrofiëring versterkt. Bij putten dieper dan 10 m vindt echter geen fosfaatnalevering plaats (Blom 1989, Ibelings 1990). Een ander effect van diepe putten is, dat

---

de sedimentatie van fosfor in de put groter is dan de extra hoeveelheid fosfaat die door de bodem in de put wordt nageleverd (Vermij *et al.* 1992). Hoewel stratificatie een effect kan hebben op de chemische samenstelling van het water, is er geen relatie gevonden tussen het optreden van stratificatie en een slechte waterkwaliteit wat nadelige gevolgen zou kunnen hebben voor verschillende organismen (Nijburg & Verhoeven 1999).

### **Fytoplankton**

Fytoplankton of algen zijn microscopisch kleine plantaardige organismen, die afhankelijk van de waterbeweging kunnen zweven of zinken en zijn aangepast om zinken zoveel mogelijk te voorkomen. Algen gebruiken licht als energiebron en leggen koolstof vast middels fotosynthese.

*De hoeveelheid fytoplankton is onder meer afhankelijk van de beschikbare hoeveelheid nutriënten. In veel zoetwatersystemen is fosfaat limiterend voor de algengroei, maar zeker in eutrofe systemen zijn ook andere nutriënten zoals stikstof en de factor licht van invloed op de algengroei (Timmerman & Prins 1996).*

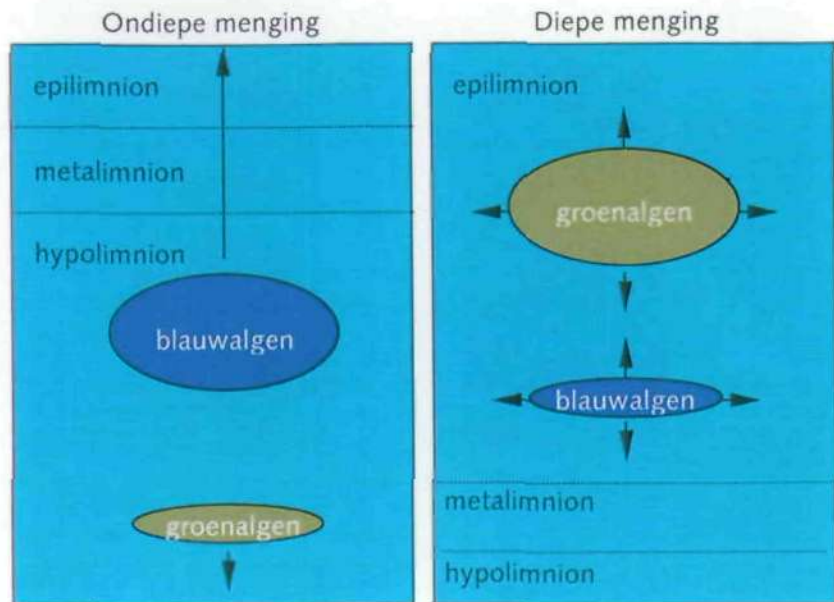
*In het algemeen is de dichtheid van algen hoger dan van water. Om in suspensie te blijven zijn zij afhankelijk van windmenging van de waterkolom. De diepte waarover menging in de waterkolom plaatsvindt, heeft invloed op het voorkomen van algen (figuur 4.2). Een grotere mengdiepte betekent gemiddeld een lagere lichtdosis en brengt bovendien grotere wisselingen in het lichtklimaat onder water met zich mee. In het algemeen is dat nadelig voor de groei van algen. Groenalgen kunnen zich onder wisselende lichtomstandigheden beter handhaven dan blauwalgen. Bij een geringe diepte waarover menging plaatsvindt, zijn blauwalgen in het voordeel. In de diepere stabiele waterkolom sedimenteren zij niet, zoals de groenalgen, maar drijven naar boven toe waar meer licht is. In hoeverre dit allemaal gebeurt hangt af van de oppervlakte van de put ten opzichte van het geheel. Doorgaans zal het effect gering zijn (mond. med. Ibelings).*

Doordat diepe putten als slibvang fungeren, zijn zij van invloed op het lichtklimaat: meer licht en minder lichtdynamiek. Met name de afname in lichtdynamiek is in het voordeel van de blauwalgen ten opzichte van de groenalgen.



**Figuur 4.2**

Schematische weergave van het voorkomen van blauw- en groenalgen bij een ondiepe en diepe menging van de waterkolom door wind of stroming.



### Zoöplankton

Zoöplankton bestaat uit kleine (enkele micrometers tot enkele millimeters), dierlijke organismen die actief bewegen, maar deels toch afhankelijk zijn van waterbewegingen voor hun verspreiding en om te voorkomen dat ze naar de bodem zinken. Het voedsel van zoöplankton bestaat uit algen, detritus, bacteriën en kleiner zoöplankton. De begrazing van het fytoplankton door het zoöplankton leidt tot een toename van het doorzicht.

De soorten zoöplankton en de dichtheden waarin ze voorkomen hangen af van het voedselaanbod, slibgehalte en de lichtintensiteit in de waterkolom, maar ook van de predatie door onder andere vis. Doordat diepe putten als slibvang fungeren, zijn ze van invloed op de slibconcentraties en de lichtintensiteit en daarmee op de productie van zoöplankton. Betere condities voor het zoöplankton leiden tot een afname van het fytoplankton.

Als in diepe putten door stratificatie zuurstofloosheid ontstaat in het hypolimnion, is deze waterlaag niet meer geschikt voor zoöplankton. Dit kan betekenen dat de diepere waterlagen in diepe putten voor een gedeelte van het jaar (eind zomer) ongeschikt zijn voor zoöplankton. De bovenste waterlagen blijven wel geschikt.

### Macrofauna

Onder macrofauna worden onder andere Driehoeksmosselen, Kieuwslakken, Mosselkreeftjes, wormen en muggenlarven gerekend. Van de verschillende macrofaunasoorten speelt de driehoeksmossel een belangrijke rol in de voedselketen van het aquatisch systeem en wordt dan ook als indicatorsoort beschouwd. Driehoeksmosselen leven van organisch materiaal (levend en dood) dat zij uit het water filteren (Ten Winkel & Davids 1982). Kolonisatie van driehoeksmosselen treedt in eerste instantie op door aanhechting aan zachtere substraatdelen

---

(waterbodem), later gevolgd door migratie naar hardere substraatdelen (steen, schelpen) (Bij de Vaate 1991). Condities van zuurstofarmoede of zuurstofloosheid, mogelijk optredend in diepe delen, worden door de volwassen driehoeksmossel slecht verdragen (Van Urk 1976). Op randen van oude geulen en bovenste delen van taluds van zandwinputten die door erosie zandiger zijn, worden meer driehoeksmosselen aangetroffen dan in de directe omgeving waar de bodem als gevolg van het uitblijven van erosie of door sedimentatie slibrijker is (Anoniem 1991).

De diepte waarop driehoeksmosselen zich vestigen, varieert van 0.5-7.0 m. In een put in het IJsselmeer van 16 m diepte zijn geen mosselen aangetroffen. In putten dieper dan 15-20 m komen geen Driehoeksmosselen meer voor (Bij de Vaate 1991). In putten tot 15 m komen geen driehoeksmosselen voor als er zich, als gevolg van sedimentatie doordat de put als slibvang fungeert, een sliblaag heeft gevormd. Als ze er wel voorkomen, hebben zij een mindere conditie. In het algemeen neemt de conditie af met de diepte (De Leeuw 1997). Hierdoor zijn dieper gelegen mosselen energetisch minder interessant voor predatoren zoals duikeenden.

Beneden een zekere diepte komen veel minder organismen per oppervlakte-eenheid voor dan in ondiepere delen, waarschijnlijk als gevolg van periodiek te lage zuurstof gehalten nabij de putbodem en het veel zachtere slibrijke substraat, dat voor bepaalde bodemdieren ongeschikt dan wel onaantrekkelijk is. Veelal wordt waargenomen dat op het talud van een put op een diepte van 5-10 m een maximum in de biomassa optreedt dat hoger ligt dan de biomassa in de omgeving van de put. Op ca. 10 m diepte is de biomassa lager dan in de omgeving van de put. En op grotere diepte worden bepaalde soorten sporadisch of niet meer aangetroffen (Anoniem 1990).

### **Vissen**

Vissen staan hoog in de voedselpiramide. Zij prederen zoöplankton, macrofauna, kleine vis (Anoniem 1996a). Factoren die van invloed zijn op de productie van fyto- en zoöplankton, zoals slibhuishouding en lichtklimaat spelen indirect een belangrijke rol bij het voorkomen en de dichtheden van vissoorten. Direct kunnen deze factoren ook van invloed zijn. Enerzijds hebben op zicht jagende vissoorten voordeel bij een helder systeem, anderzijds neemt de kans op predatie door op zicht jagende vogels toe in een helder systeem.

Op grote diepten kunnen bodemorganismen nadeel ondervinden van teruglopend zuurstofgehalte door stratificatie tijdens warme en windstille perioden in de zomermaanden. Bodemorganismen vormen een belangrijke voedselbron voor veel vissoorten, zoals Blankvoorn, Brasem, Aal, Pos, (jonge) Snoekbaars en Baars. Dit betekent dat diepe delen daardoor minder aantrekkelijk worden voor deze vissen.

Er zijn vissoorten die wel op grotere diepte kunnen leven, mits er zuurstof aanwezig is door voldoende stroming (Anoniem 1996b; mond. med. Lammens in: Nagel *et al.* 2000). Het is mogelijk dat in zeer diep



---

water, zoals in diepe putten, een extra habitat aanwezig is vanwege het permanent koele water (<10 °C) dat gunstig is voor *salmoniden* (forel, beekridder), *coregoniden* (grote en kleine marene, houting) en kwabaal. Deze diepe putten moeten dan wel van redelijke omvang zijn (enkele ha). Spiering en Brasem zullen dit koude water niet opzoeken (mond. med. Lammens in: Nagel *et al.* 2000). Baars, Snoekbaars en Aal houden zich bij voorkeur op enige diepte op. De vangst in een diepe put blijkt vaak groter te zijn dan buiten de put (Anoniem 1990, 1996b). Tijdens bevissingen in diepe putten (20 m) in het Markermeer bleken Baars en Aal tot op grote diepte voor te komen en het percentage maatse aal nam met de diepte toe. Blijkbaar vervullen de diepe delen een zekere functie als bescherming tegen predatie. Vergelijkbare patronen zijn ook in andere putten waargenomen. Er werd evenwel niet gevestigd tijdens duidelijke stratificatie in de putten. Uit sonar waarnemingen bleek dat vis zich veelal boven de gestratificeerde delen van de put ophield (Anoniem 1990).

Paaimogelijkheden worden in diepe putten voor de meeste vissoorten niet geboden, omdat de temperatuur te laag is en er perioden van zuurstofloosheid kunnen optreden (Lammens 1999). De diepere delen van putten worden wel door vissen gebruikt om te overwinteren. In het voorjaar trekken zij vanuit de diepte naar de 'vlakte' (Voslamber *et al.* 1995).

Sonarbeelden uit de winter van 1992/1993 bevestigden dat visscholen zich met name langs de steile hellingen van diepe plekken ophouden. Een concentratie van vis bleek aanwezig te zijn tussen de 8-12 meter diepte in een put van 20 meter diep. Hieruit kan geconcludeerd worden dat diepe putten een belangrijke overwinteringsplaats vormen voor vis.

De Spiering is de meest talrijke pelagische vissoort in het IJsselmeer. Onderzoek in de jaren tachtig toonde aan dat Spieringen zich rond zonsopgang en rond zonsondergang van de diepere delen naar de bovenste delen van de waterkolom verplaatsen (Piersma *et al.* 1997). De functie van het dagelijkse verticaal bewegen van vissen in de waterkolom is in deze studies verklaard op basis van veranderingen in de verspreiding van hun voedselbronnen (zooplankton in het geval van Spiering) en/of het minimaliseren van het risico ten prooi te vallen aan predatore vissoorten (zoals Baars en Snoekbaars in het IJsselmeer) en visetende watervogels. Bij Spiering treedt er in de loop van maart een verplaatsing op vanuit de putten en diepere waterlopen naar de paaipplaatsen die zich langs de oevers van het IJsselmeer bevinden.

In dit opzicht spelen diepe putten dus waarschijnlijk een zeer belangrijke rol voor vissen omdat ze daar de mogelijkheid hebben zich voldoende verticaal te kunnen bewegen. De randen van de diepe putten karakteriseren zich uitstekend in de vorm van schuilplaatsen voor grote scholen van Spieringen. Deze schuilplaatsen spelen met name in het winterhalfjaar een grote rol, omdat Spieringen zich in het voorjaar (vanaf maart) naar de paaipplaatsen buiten de diepe delen van het IJsselmeer moeten verplaatsen. De grote hoeveelheden jonge Spiering is in de zomer

---

afhankelijk van voedselgebieden met voldoende zooplankton om te kunnen groeien.

### **Vogels**

Veel internationaal belangrijke vogelsoorten zijn aan diep water gebonden (Van Eerden & Bij de Vaate 1984, Breukers 1997). Hieronder vallen benthivore (bodemfauna-etende) en piscivore (visetende) watervogelsoorten. Kuifeend, Toppereend en Brilduiker worden gerekend tot de belangrijke mosseleeters. Ook de Tafeleend en Meerkoet vallen onder de categorie mosseleeters, al gaan deze vogels in het najaar over op plantaardig materiaal als het aanbod aan mosselen niet toereikend is (Noordhuis *et al.* 1997). De mosselgebieden moeten niet te diep liggen (niet veel dieper dan 3.5 tot 4.5 m) om de exploitatie door de vogels energetisch mogelijk te kunnen houden (De Leeuw 1997). Deze ondergrens hangt af van de lokale mosselcondities.

Voor visetende watervogels is de omvang en samenstelling van de visstand van belang, maar ook de vangbaarheid. De overbevising door de beroepsvisserij heeft ervoor gezorgd dat er relatief weinig grote roofvis voorkomt waardoor er een overmaat aan kleine prooivissen (zoals Spiering en Pos) aanwezig is (Van Rijn & Van Eerden 2001). Deze overmaat aan kleine vissen speelt een belangrijke rol in het voorkomen van visetende watervogels in het IJsselmeergebied.

In eutrofe systemen treedt een verbraseming op. De Brasem is door zijn hoge rug slecht op te nemen door vogels en vormt dus geen voedselbron. Bovendien veroorzaakt deze bodemomwoelende vissoort bij het foerageren troebel water. Dit zorgt weer voor een slecht doorzicht wat voor op zicht jagende watervogels een nadeel is. Aalscholver, Grote Zaagbek en Nonnetje kunnen echter dankzij sociaal vissen toch goed foerageren in matig troebel water (Van Eerden *et al.* 1995, Platteeuw *et al.* 1997). Een andere methode die een ander deel van de aalscholvers beheerst, is het solitair vissen. Dit diepe vissen (>10 m) langs hellingen van verdiepingen kan in het vroege voorjaar, als de in diep water overwinterende vissen de vlakte optrekken, een gunstig alternatief zijn voor sociaal vissen (Voslamber *et al.* 1995).

### **Voedselweb**

In het voedselweb in diep water wordt de primaire productie bepaald door fytoplankton (figuur 4.3). Het fytoplankton vormt het stapelvoedsel voor kleine pelagische vis en Driehoeksmosselen. Spiering en Driehoeksmosselen vormen het stapelvoedsel voor grotere vis en visetende watervogels (Van Eerden & Bij de Vaate 1984, Van Eerden & Zijlstra 1986, Lammens 1993).

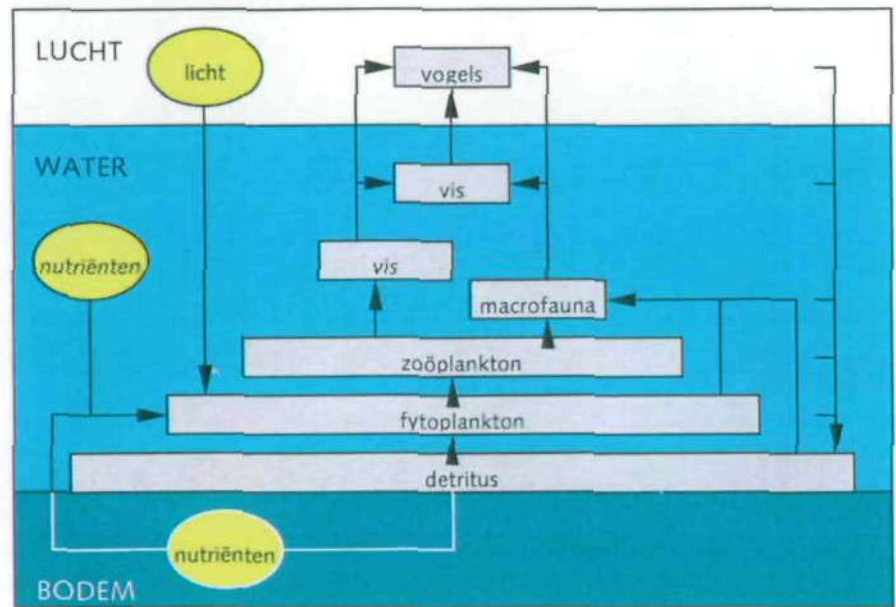
In diepe putten verbetert het zicht door het invangen van slib en detritus. Meer licht is gunstig voor fytoplankton. Beter zicht vergroot de kansen voor zoöplankton, zoals watervlooien en raderdiertjes, die dan een grotere graasefficiëntie bereiken. Vissen kunnen profiteren van de toename aan zoöplankton, maar ook macrofauna. Het talud van een put speelt daarbij een belangrijke rol. Op het talud bevindt zich meer



bodemleven dan in de omgeving van de put. Beter zicht en meer vissen en macrofauna is ook gunstig voor diverse watervogels.

Aan de andere kant heeft een zeer diepe put ook zijn negatieve kanten. Door stratificatie kan een zuurstofloze laag ontstaan, waardoor bepaalde onderdelen in het voedselweb verdwijnen of juist andere onderdelen gaan domineren die een negatief effect kunnen hebben, zoals blauwwieren. Door stratificatie kan het voedselweb bij een put lokaal verstoord worden.

Figuur 4.3  
Geschematiseerde weergave van de belangrijkste voedselstromen in diep open water. Naar: Iedema *et al.* 1996.



#### Ecologische waarde diepe putten

Op basis van de huidige kennis over diepe putten in het algemeen, lijkt de waarde van diepe putten (>10m) voor fyto- en zoöplankton, en macrofauna niet groot te zijn. Door hun grote diepte komt er te weinig licht en door het optreden van zuurstofarme tot zuurstofloze perioden is het voor veel soorten onaantrekkelijk. Het verondiepen van diepe putten tot 10m diepte zal voor deze soorten gunstig zijn, omdat dan een nieuw areaal geschikt leefmilieu ontstaat. Voor vissen en vogels hebben diepe putten wel een waarde. Voor vissen zijn zij (voor een deel) belangrijk als overwinteringsgebied. Aalscholvers, zaagbekken en Futen profiteren hiervan in het voorjaar als de vis uit de diepe putten de vlakte optrekt.

---

## 4.2 Ecologie vogelsoorten

### 4.2.1. Viseters

#### Algemeen

Visetende watervogels bestaan uit:

- duikende soorten;
- vliegend jagende soorten.

Duikende visetende watervogels, zoals Aalscholvers, Futen en zaagbekken, benutten vis in vrijwel alle delen van de waterkolom. Futen en Aalscholvers kunnen tot een diepte van 15-20 m duiken om vis te vangen. Zaagbekken halen een diepte van 10-15 m (Van Eerden 1997).

De vliegend jagende soorten, zoals Visdief, Reuzenster, Zwarte Stern en Dwergmeeuw, zijn bij het zoeken naar voedsel afhankelijk van het zicht. De gevangen vissen worden hierbij uit de bovenste waterkolom geëxploiteerd. Situaties waarin vis met name in de bovenste kolom aanwezig is, komen voor bij relatief troebel water of bij ondiepe zones. Deze soorten zijn daardoor minder afhankelijk van het wel of niet aanwezig zijn van diepe putten.

#### Aalscholver (K<sup>2</sup>)

In het winterhalfjaar en vroege voorjaar gebruiken solitair vissende Aalscholvers, afkomstig uit de kolonies langs de zuidrand van het IJsselmeer (Naardermeer, Lepelaarplassen en Oostvaardersplassen), met name het diepe water van het IJsselmeer (Voslamber *et al.* 1995). Waarnemingen van broedvogels uit de Oostvaardersplassen in maart en begin april 1982 lieten zien dat solitair foeragerende vogels voornamelijk langs de steilste hellingen van de voormalige putten bij Lelystad haven actief waren. Ook werd op deze plekken het hoogste aandeel succesvolle duiken uitgevoerd.

Aan het eind van de winter werd een verschuiving in het gebruik van de putten waargenomen. Eind maart werd de plek door grotere aantallen bezocht dan in april. Begin april hadden Aalscholvers gemiddeld langere tijd nodig om te vissen waarna ze direct terugkeerden naar de kolonie. Dit hangt samen met een afgenomen aantrekkelijkheid van de foerageerplaats. In maart bemachtigde de gemiddeld vissende Aalscholver zo'n 475 gram vis in minder dan een kwartier (ruim meer dan het gemiddelde dagrantsoen), in april werd in iets minder dan 10 minuten 215 gram vis verschalkt. Ook doken de vogels in april iets minder diep.

Op basis van deze informatie blijkt dat Aalscholvers in belangrijke mate profiteren van deze overwinterende vissen langs de hellingen van de diepe putten. Ervaren vogels maken hierbij gebruik van hun terreinkennis door scholen overwinterende vissen te exploiteren die zich ophouden langs deze gradiënten in diep water. Voslamber *et al.* (1995) suggereerden dat het

---

<sup>2</sup> K = Kwalificerende soort



---

vissen door Aalscholvers langs putranden in het winterhalfjaar een goed alternatief is voor sociaal vissen op open water. Het sociaal vissen in grote groepen wordt pas vanaf april gebruikt en de vogels switchen dan dus deels van solitair vissen in diepe putten (januari - maart) naar sociaal vissen op open water.

In het vroege voorjaar waarin concurrentie om de beste nestplaatsen tussen Aalscholvers en het baltsen in de kolonies de Aalscholver noodzaakt tot kortdurende foerageervluchten en maximale aanwezigheid in de kolonie, is het bemachtigen van een meer dan gemiddeld dagrantsoen in korte tijd van fundamenteel belang (Van Rijn & Van Eerden 2001). Het vissen in diepe putten is dus voor de Aalscholvers een goede maar ook optimale keuze. De hoge kosten van foerageren in diep water en/of het ontbreken van specifieke kennis en vaardigheden belet een deel van de vogels om deze strategie toe te passen. De 'beste' en meest ervaren vogels zullen de keuze maken om in putten te vissen. Deze strategie zal zijn weerslag hebben in een betere overleving en reproductie van deze groep broedvogels (Voslamber *et al.* 1995).

Hiermee hebben de diepe putten dus een belangrijke ecologische functie voor aalscholvers.

#### **Fuut (K)**

De visetende Fuut is in het IJsselmeer vooral aangewezen op de populatie Spiering (Piersma *et al.* 1997). Ruiende Futen in de nazomer stemmen in het IJsselmeer hun foerageergedrag af op het voorkomen van Spiering door hun foerageeractiviteiten te concentreren op de momenten dat de Spieringen dicht bij het wateroppervlak voorkomen. Dit betekent dat Futen uitstekend in kunnen schatten waar en wanneer hun voedselbronnen het beste bereikbaar zijn.

In de winterperiode (november-maart) zullen de Futen vooral gebruik willen maken van de randen van de putten waar op dat moment de Spiering, jonge Baars en Pos zich bevinden.

Diepe putten vervullen een ecologische functie voor Futen door het aanbod van Spiering langs de hellingen en randen van de diepe putten in de winter en het begin van het voorjaar. Dit is uitgebreid beschreven in Van Eerden (1997).

#### **Grote Zaagbek (K), Nonnetje (K), Middelste Zaagbek (BO<sup>3</sup>)**

De drie soorten zaagbekken Grote Zaagbek, Nonnetje en Middelste Zaagbek komen uitsluitend 's winters in het IJsselmeer voor en leven daar voornamelijk van de populatie van Spiering (Platteeuw 1985, Beekman & Platteeuw 1994). Alleen de Middelste Zaagbek kan in sommige, vooral winderige jaren ook massaal overstappen op jonge Aal (vgl. Wiersma 1996, Platteeuw & van Eerden 1997).

---

<sup>3</sup> BO = Begrenzings- en overige soorten

---

Diepe putten vervullen een ecologische functie voor Grote Zaagbekken, Nonnetjes en Middelste Zaagbekken door het aanbod van Spiering langs de hellingen en randen van de diepe putten in de winter en het begin van het voorjaar. Deze soorten zijn op deze locaties vastgesteld als slachtoffer in visnetten (Van Eerden *et al.* 1999).

#### **Zwarte Stern (K)**

Jaarlijks worden IJsselmeer en Markermeer in de nazomer bezocht door soms meer dan 100.000 Zwarte Sterns, afkomstig uit een groot deel van Oost-Europa en Rusland. Deze vogels ruien hier van zomerkleed naar winterkleed en vetten op voordat ze verder trekken naar hun West-Afrikaanse overwinteringgebieden (Schouten 1982, Van der Winden 2002). In het IJsselmeer leven ze voor het overgrote deel van de dan nog zeer kleine 0+ Spiering van hetzelfde zomerseizoen.

De diepe putten vervullen geen speciale ecologische functie voor de Zwarte Stern.

#### **Lepelaar (K)**

De Lepelaar is een viseter van ondiep water en vangt zijn prooi wadend.

Diepe putten vervullen hierdoor geen ecologische functie voor de Lepelaar.

#### **Reuzenster (K)**

De relatief schaarse Reuzenster komt alleen in de nazomer en vroege herfst in aantallen van enige betekenis in het IJsselmeer voor. De soort leeft van vis en rust op (vrijwel) onbegroeide zandplaten op de buitendijkse gronden langs de Friese kust. Van de specifieke eisen van de Reuzenster is relatief weinig kennis beschikbaar.

Diepe putten vervullen geen speciale ecologische functie voor de Reuzenster.

#### **Visdief (K)**

Visdieven broeden in kolonies in het hele IJsselmeergebied. Visdieven zijn er in de periode april-september en overwinteren in Afrika. De broedvogels zijn, net als andere sternsoorten, in de zomer afhankelijk van jonge Spiering, die in het IJsselmeer talrijk aanwezig is. De soort vist al vliegend boven open water en bejaagt met name Spiering die zich in de bovenste delen van de waterkolom ophoudt.

Diepe putten vervullen daarom geen speciale ecologische functie voor de Visdief.

#### **Dwergmeeuw (BO)**

De Dwergmeeuw is in het IJsselmeer een overwegend op het open water verblijvende, vliegende, jagende soort die vooral leeft van Spiering die in de bovenste lagen van de waterkolom voorkomt.



---

Diepe putten vervullen daarom geen speciale ecologische functie voor de Dwergmeeuw

**Roerdomp (BO), Kleine Zilverreiger (BO), Grote Zilverreiger (BO)**

De Roerdomp, Kleine Zilverreiger en Grote Zilverreiger zijn viseters van ondiep water. Ze vangen hun prooi vanaf de kant, vanuit de dekking (rietvegetatie) of wadend.

Diepe putten vervullen hierdoor geen ecologische functie voor Roerdampen, Kleine Zilverreigers en Grote Zilverreigers.

**4.2.2. Benthos-eters**

**Toppereend (K), Kuifeend (K), Tafeleend (K), Brilduiker (BO)**

De Toppereend, Kuifeend, Tafeleend en Brilduiker leven in het IJsselmeer voor het overgrote deel van Driehoeksmosselen. Driehoeksmosselen komen tot op grotere diepte voor, maar vooral op een waterdiepte van 2,5 tot 7 m, mits er op de bodem voldoende hard substraat aanwezig is om zich aan te hechten. Onderzoek heeft laten zien dat vrijwel alle predatie van Driehoeksmosselen door duikeenden plaatsvindt over de diepte-"range" tussen 2,5 en 5 m. Dit hangt samen met de energiebalans van de eenden in relatie tot de diepteafhankelijke conditie van de mosselen (De Leeuw 1997). Als de eenden dieper moeten duiken om mosselen te bereiken, kost het meer energie dan het oplevert: dieper duiken kost meer energie en de dieper levende mosselen hebben in het algemeen in slechtere conditie en leveren dus minder op.

Diepe putten vervullen een beperkte ecologische functie voor Toppereenden, Kuifeenden, Tafeleenden en Brilduikers in gebieden waar de waterdiepte niet verder dan 2,5 m gaat. Op de taluds van diepe putten komen vaak hoge mosseldichtheden voor (Van Eerden ongepubl.). Diepe putten dieper dan 7 meter in een omgeving die tussen 2,5 en 7 m waterdiepte ligt, vervullen geen ecologische functie voor deze soorten, omdat in de omgeving al voldoende mosselen voorkomen.

**Meerkoet (BO)**

De Meerkoet heeft een zeer brede scope aan foerageermogelijkheden en leeft zowel van aquatische bodemfauna (vooral Driehoeksmosselen), waterplanten (De Leeuw & Van Eerden 1995, Noordhuis *et al.* 1997) als van gras.

Door deze grote variatie in voedselkeuze is de Meerkoet niet afhankelijk van diepe putten en vervullen ze geen belangrijke ecologische functie voor deze soort.

---

### 4.2.3. Planteneters

#### **Algemeen**

Waterplanteneters foerageren bij voorkeur in de oeverzone (in de overgang van water naar land) of daar waar arealen van waterplanten beschikbaar zijn. Deze arealen verspreiden zich in het IJsselmeer in de ondiepe delen van het IJsselmeer, met name langs de Friese kust. In de omgeving van de diepe putten zijn geen arealen van waterplanten aanwezig. Planteneters foerageren bij voorkeur bij dieptes van 0,35-2,0 meter.

#### **Smient (K)**

Smienten gebruiken het IJsselmeer om te rusten en te foerageren met name 's nachts op voornamelijk buitendijkse graslanden. De Smienten die zich 's winters in het IJsselmeergebied ophouden verspreiden zich vooral in de noordelijke delen van het IJsselmeer, langs de Friese kust en foerageren 's nachts op de graslanden van de binnendijkse gebieden in Friesland.

Diepe putten hebben hierdoor geen ecologische betekenis voor Smienten.

#### **Kolgans (K), Brandgans (K), Kleine Rietgans (K)**

De Kolgans, Brandgans en Kleine Rietgans gebruiken het IJsselmeer zowel om te foerageren in de buitendijkse gebieden (grasland) als om te slapen (ondiep, luw water). Dit soort situaties zijn aanwezig langs de Friese kust, waar ook een belangrijk deel van deze soorten zich ophoudt.

Diepe putten hebben hierdoor geen ecologische betekenis voor Kolganzen, Brandganzen en Kleine Rietganzen. Alleen tijdens vorst kunnen deze putten langer ijsvrij zijn dan de ondieptes. In deze periode fungeren ze als rust- en drinkplaats.

#### **Grauwe Gans (K)**

De Grauwe Gans gebruikt het IJsselmeer zowel om te foerageren in de buitendijkse gebieden (grasland, maar in het voorjaar ook riet en helophyten) als om te slapen (ondiep, luw water).

Diepe putten hebben hierdoor geen ecologische betekenis voor Grauwe Ganzen.

#### **Krakeend (K)**

De Krakeend leeft in het IJsselmeergebied vooral van de ondiepst groeiende waterplanten.

Diepe putten hebben hierdoor geen ecologische betekenis voor Krakeenden.

---

#### **Kleine Zwaan (K)**

Pleisterende Kleine Zwanen gebruiken het IJsselmeer zowel als foerageergebied (waterplanten) als om te rusten (ondiep, luw gelegen water). Deze situaties komen met name langs de Friese kust voor.

Diepe putten hebben hierdoor geen ecologische betekenis voor Kleine Zwanen.

#### **Wilde Eend (BO), Pijlstaart (BO)**

De Wilde Eend en Pijlstaart foerageren in het IJsselmeer zowel op waterplanten in de ondiepste delen als op grasland.

Diepe putten hebben hierdoor geen ecologische betekenis voor Wilde Eenden en Pijlstaarten.

#### **4.2.4. Overige voedselgroepen**

##### **Grutto (K), Kempphaan (K), Wulp (K), Scholekster (BO), Kluut (BO), Bontbekplevier (BO)**

Steltlopers gebruiken het IJsselmeer op twee verschillende manieren. Scholekster en Kluut worden vooral foeragerend aangetroffen op kleine bodemfauna in zeer ondiep water of op nat grasland (Scholekster), terwijl de Bontbekplevier uitsluitend in grote getale van buitendijkse terreinen gebruik maakt als slaappleats. Kempphaan, Wulp en Grutto tenslotte, benutten het IJsselmeer zowel om te foerageren als om te slapen. Voor de foerageerfunctie van het IJsselmeer voor steltlopers is vooral het areaal zeer ondiep, doorwaadbaar water van betekenis.

Als slaappleats zoeken steltlopers in het IJsselmeer over het algemeen vrijwel onbegroeide open platen uit, liefst in eilandachtige, veilige omstandigheden. Al deze habitats en functies voor deze soorten betreffen vooral de terreinen die langs de (buitendijkse) Friese kust zijn gelegen.

Diepe putten hebben hierdoor geen ecologische betekenis voor Grutto's, Kempfanen, Wulpen, Scholeksters, Kluten en Bontbekplevieren.

##### **Slobeend (K)**

De Slobeend foerageert in ondiep water en leeft voor een belangrijk deel van zoöplankton.

Diepe putten hebben hierdoor geen ecologische betekenis voor de Slobeend.

##### **Porseleinhoen (K)**

Het Porseleinhoen broedt vooral in nat rietmoeras. In het IJsselmeergebied leven ze met name in de buitendijkse gebieden langs de Friese kust, zoals de Makkumerwaarden. Het voedsel halen zij uit deze ecotopen.



---

Diepe putten hebben hierdoor geen ecologische betekenis voor het Porseleinhoen.

**Wintertaling (BO)**

In het IJsselmeer foerageren Wintertalingen vooral op zaden van terrestrische en (semi-) aquatische planten. Wintertalingen verspreiden zich daarom in het IJsselmeer bij voorkeur in begroeide oeverzones.

Diepe putten hebben hierdoor geen ecologische betekenis voor de Wintertaling

**Bergeend (BO)**

*De Bergeend foerageert in het IJsselmeer vooral op slakken en ander bodemfauna in zeer ondiep water.*

Diepe putten hebben daarom geen enkele ecologische betekenis voor Bergeenden.

**Bruine Kiekendief (BO)**

De Bruine Kiekendief broedt vooral in licht verruigend, relatief droog rietmoeras. In het IJsselmeergebied leven de Bruine Kiekendieven met name langs de Friese kust in de buitendijkse gebieden. Het voedsel vindt de Bruine Kiekendief in de rietmoerassen of in ruige graslanden en in begroeide akkers.

Diepe putten hebben hierdoor geen ecologische betekenis voor Bruine Kiekendieven.

**Slechtvalk (BO)**

De Slechtvalk overwintert in het IJsselmeergebied vooral in uitgestrekte open gebieden (o.a. buitendijkse gronden voor de Friese kust) en leeft daarbij van vogels (vooral steltlopers, kleinere eenden en zangvogels).

Diepe putten hebben daarmee geen ecologische betekenis voor de Slechtvalk.

**Velduil (BO)**

De Velduil leeft voornamelijk van muizen die hij vangt in ruige graslanden. Deze komen voor langs de Friese kust.

Diepe putten hebben hierdoor geen ecologische functie voor de Velduil.

**Blauwborst (BO), Snor (BO), Rietzanger (BO)**

De Blauwborst, Snor en Rietzanger zijn aangewezen als broedvogel. De Blauwborst verspreidt zich met name in de wat verruigde delen van rietland waar hij broedt en foerageert. De Snor is een typische broedvogel van uitgestrekte rietmoerassen, met een lichte voorkeur voor iets drogere delen, waar hij broedt en foerageert. De Rietzanger verspreidt zich met name in de wat verruigende delen van rietmoerassen, waar hij broedt en foerageert. Deze rietlanden en -moerassen bevinden zich met name langs de Friese kust.

---

Diepe putten hebben hierdoor geen ecologische betekenis voor Blauwborst, Snor en Rietzanger.

### **4.3 Aantallen en verspreiding vogels voorjaar 2003**

#### **4.3.1. Aantallen**

Hoe relevant is het literatuuronderzoek voor de actuele situatie? Daartoe werden in het voorjaar van 2003 drie tellingen gehouden. Gedurende de drie tel-ochtenden (eind maart - begin april) werden alle op het water aanwezige rustende en foeragerende watervogels boven en in de omgeving van de Flevoputten geteld. Tijdens de tellingen werden in totaal 23 watervogelsoorten waargenomen, waarvan 12 tot de kwalificerende, begrenzings- of overige soorten behoren die genoemd zijn in de Vogelrichtlijn voor de SBZ IJsselmeer (zie tabel 4.1). De aantallen van de soorten die wel zijn waargenomen, maar niet in de Vogelrichtlijn voor de SBZ worden genoemd, zijn weergegeven in bijlage 2. In de beschrijving van de aantallen en verspreiding wordt alleen ingegaan op de kwalificerende, begrenzings- en overige soorten die vermeld staan in tabel 4.1.

Op basis van de totaal getelde aantallen, waren viseters het meest prominent aanwezig. Totaal werden van deze groep ruim 3.700 individuen geregistreerd, verdeeld over 4 van de 13 soorten (tabel 4.1). De Aalscholver bepaalde voor ruim 80% de totale aantallen viseters. Het totaal aantal benthos-eters bedroeg ca.1.000, verdeeld over 3 van de 5 soorten waarbij de Kuifeend dominant was (ruim 80%). Het totaal aantal planteneters was ca. 300, verdeeld over 4 van de 9 soorten waarbij Wilde Eend en Krakeend dominant waren (respectievelijk 46 en 39%, samen ruim 80%). Van de overige voedselgroepen werden alleen in totaal 7 Bergeenden waargenomen van de in totaal 16 soorten die in deze voedselgroep genoemd worden.

De periode van het jaar is bepalend voor het schaars of afwezig zijn van sommige soorten, bijvoorbeeld de zaagbekken en Nonnetjes.

Tabel 4.1

Aantallen waargenomen kwalificerende (vet) en begrenzings- en overige soorten (niet vet) die in de Vogelrichtlijn worden genoemd voor de Speciale Beschermingszone IJsselmeer en waarvoor de effecten van ingrepen getoetst moeten worden. Waarnemingen zijn in 2003 uitgevoerd.

\*) broedparen

- = niet waargenomen

Soort	27 mrt	1 apr	4 apr	Totaal
<i>VISETERS</i>				
Aalscholver	170	2.212	680	3.062
Fuut	283	124	196	603
Grote Zaagbek	15	3	50	68
Nonnetje	-	-	-	-
Zwarte Stern	-	-	-	-
Lepelaar	-	-	-	-
Reuzenstern	-	-	-	-
Visdief	-	-	-	-
Dwergmeeuw	-	-	-	-
Middelste Zaagbek	2	2	38	42
Roerdomp	-	-	-	-
Kleine Zilverreiger	-	-	-	-
Grote Zilverreiger	-	-	-	-
<i>BENTHOS-ETERS</i>				
Toppereend	0	2	0	2
Kuifeend	235	312	293	840
Tafeleend	-	-	-	-
Meerkoet	121	26	44	191
Brilduiker	-	-	-	-
<i>PLANTENETERS</i>				
Smient	26	2	13	41
Kolgans	-	-	-	-
Brandgans	-	-	-	-
Grauwe Gans	2	0	2	4
Krakeend	32	61	38	131
Kleine Rietgans	-	-	-	-
Kleine Zwaan	-	-	-	-
Wilde Eend	44	56	52	152
Pijlstaart	-	-	-	-
<i>OVERIGE VOEDSELGROEPEN</i>				
Grutto	-	-	-	-
Kemphaan	-	-	-	-
Slobeend	-	-	-	-
Wulp	-	-	-	-
Porseleinhoen*	-	-	-	-
Scholekster	-	-	-	-
Wintertaling	-	-	-	-
Bergeend	1	2	4	7
Kluut	-	-	-	-
Bruine Kiekendief*	-	-	-	-
Slechtvalk	-	-	-	-
Bontbekplevier	-	-	-	-
Velduil	-	-	-	-
Blauwborst*	-	-	-	-
Snor*	-	-	-	-
Rietzanger*	-	-	-	-



---

### 4.3.2. Verspreiding

#### Viseters

In zowel de verspreiding van Aalscholvers en in mindere mate Futen is op sommige dagen een voorkeur voor de omgeving van de diepe putten zichtbaar (figuur 4.4 en 4.5). De waargenomen Aalscholvers zijn allen vissend vastgesteld. Uit de grote aantallen Aalscholvers en Futen die tijdens de tellingen werden gezien (tabel 4.1), blijkt dat deze vogels in deze periode van het jaar bij voorkeur gebruik maken van de regio met diepe putten om te foerageren. Hiermee is de ecologische betekenis van diepe putten in het IJsselmeer, zoals die begin jaren tachtig door Voslamber *et al.* (1995) werd vastgesteld, geverifieerd.

Van de zaagbekken werden enkele tientallen dieren vissend vastgesteld in de regio met de diepe putten.

#### Benthos-eters

Benthos-eters lijken geen voorkeur te hebben voor de directe omgeving van de diepe putten (figuur 4.6). De diepe putten spelen dus geen rol in de verspreiding van rustende benthos-eters. Omdat Kuifeenden 's nachts foerageren is het lastig vast te stellen in welke mate gebruik wordt gemaakt van de directe omgeving van de putten. Langs de dijk rustende duikeenden kunnen wel degelijk gebruik maken van voedselbronnen die elders zijn gelegen. Voedselbronnen voor benthos-eters zijn voornamelijk driehoeksmosselen. In het zuidelijk deel van het IJsselmeer komen verspreid een groot aantal mosselbanken voor (zie o.a. van Eerden 1997). Deze mosselbanken zijn ook gelegen in de omgeving van de diepe putten.

Uit het onderzoek van de door vissers gevangen benthos-eters in de jaren '80 en '90 valt echter af te leiden dat de diepe putten geen rol van enige betekenis spelen. Duikeenden kunnen tot 6 à 7 meter diepte worden aangetroffen, het merendeel betreft echter duikdieptes van 2 - 3,5 (4) meter (De Leeuw 1997). Dit betekent dat de benthos-eters die in de omgeving van diepe putten worden waargenomen (Kuifeenden tijdens de telling vooral rustend langs de dijken; figuur 4.6) met name zullen foerageren in de buiten de omgeving van de diepe putten gelegen foerageergebieden.

#### Planteneters

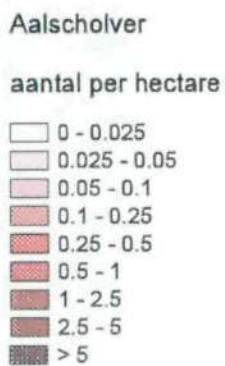
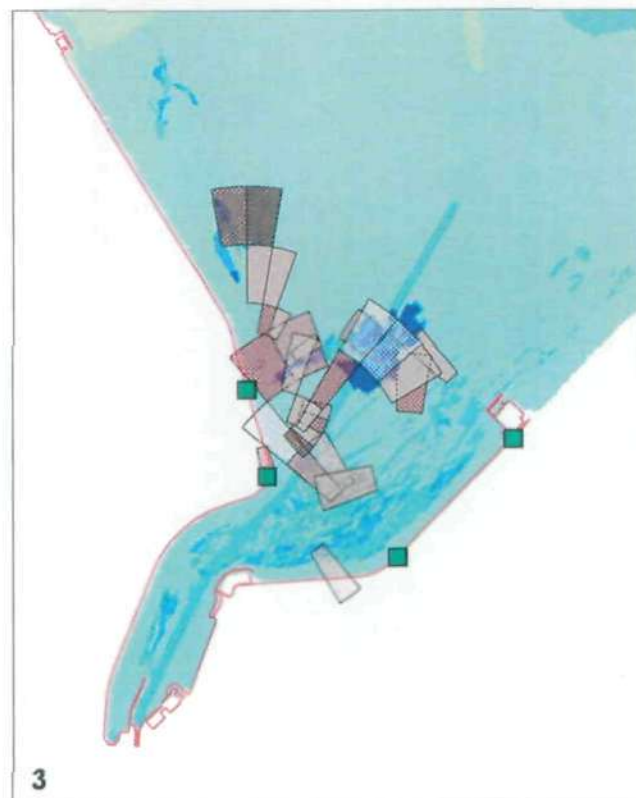
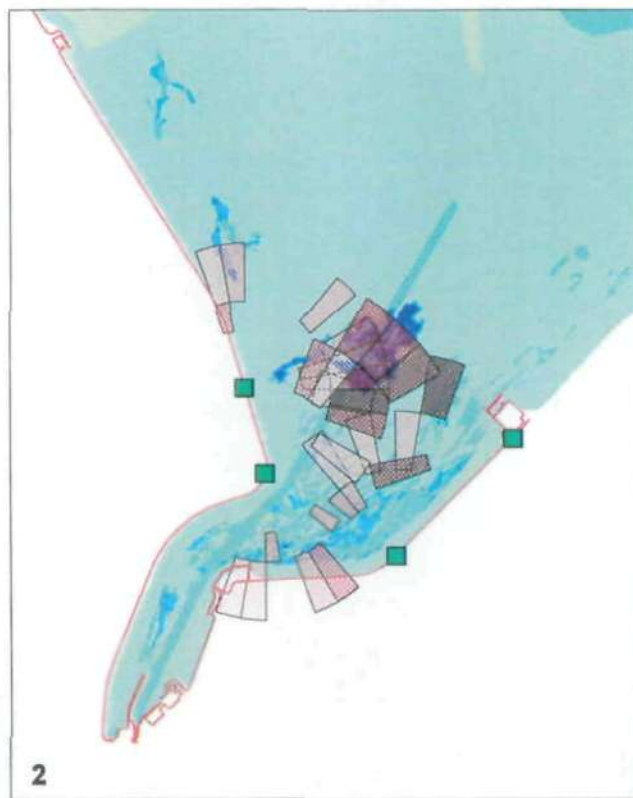
Planteneters werden met name in de directe omgeving van de dijken waargenomen. In de omgeving van de diepe putten zijn geen voedselbronnen voor planteneters in de vorm van waterplantenarealen aanwezig.

#### Overige voedselgroepen

Van de soorten uit de overige voedselgroepen werd alleen de Bergeend in zeer lage aantallen aangetroffen buiten de regio met de diepe putten.

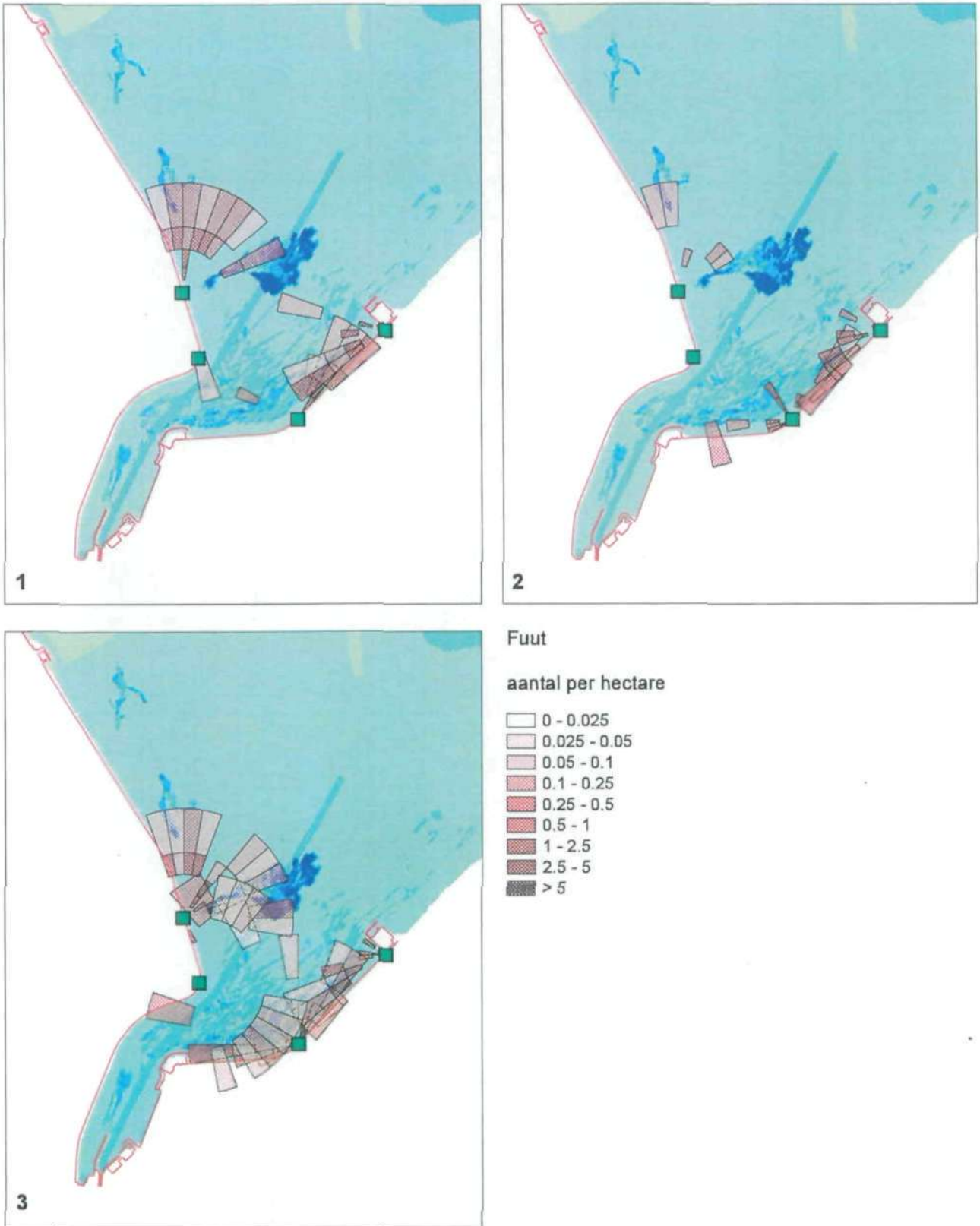
**Figuur 4.4**

Verspreiding van Aalscholvers tijdens de waarnemingen op 27 maart (1), 1 april (2) en 4 april (3) 2003.



**Figuur 4.5**

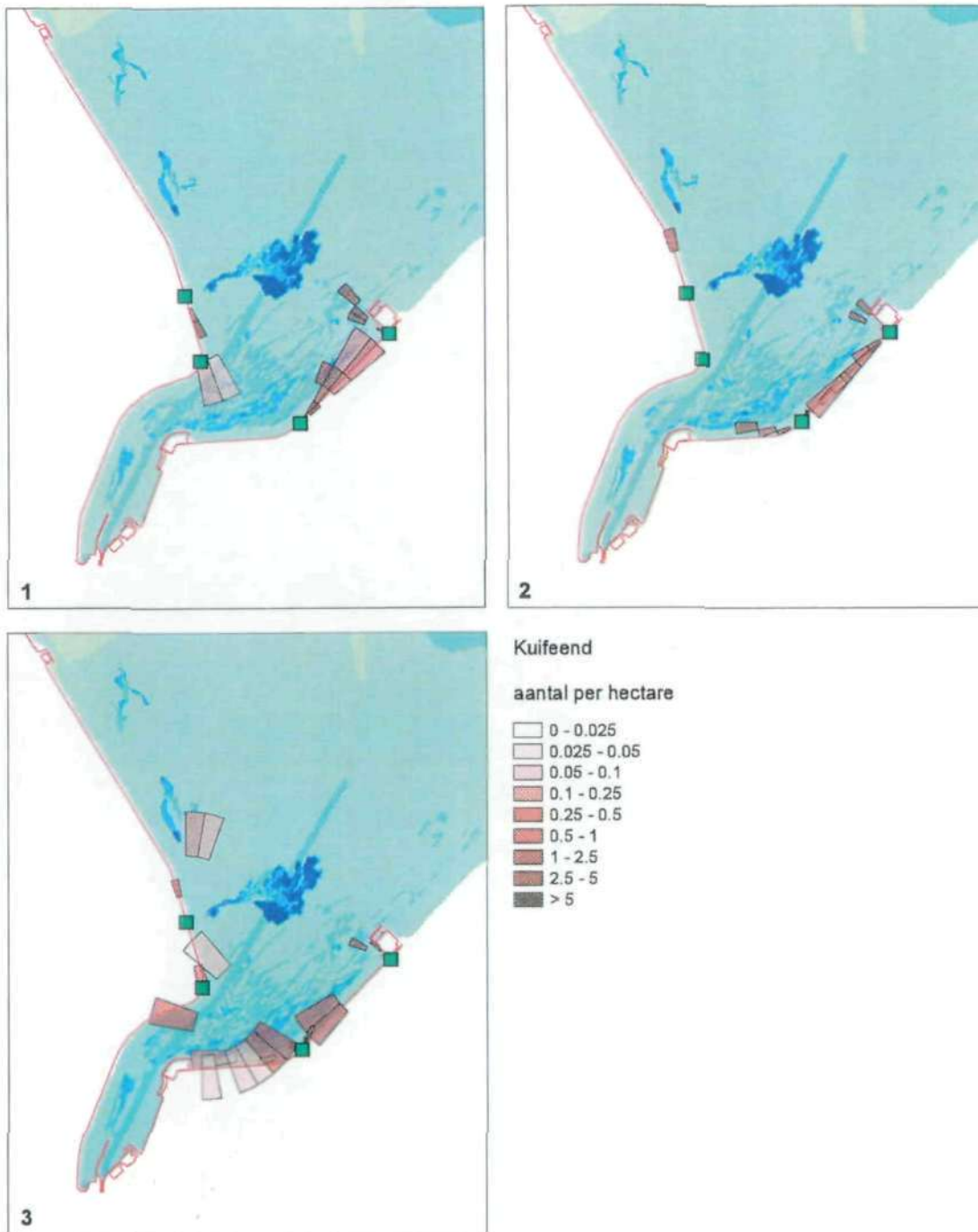
Verspreiding van Fuut tijdens de waarnemingen op 27 maart (1), 1 april (2) en 4 april (3) 2003.





**Figuur 4.6**

Verspreiding van Kuifeend tijdens de waarnemingen op 27 maart (1), 1 april (2) en 4 april (3) 2003.



#### 4.3.3. 'Put'-vogels als aandeel van 'IJsselmeer'-vogels

Voor een aantal soorten blijken substantiële aandelen van het totaal in de SBZ IJsselmeer aanwezige aantallen vogels zich in de omgeving van de Flevopotten op te houden (tabel 4.2). Als indicatie is het maximale aantal

vogels dat tijdens de 3 veldwaarnemingen is gezien vergeleken met de aantallen die tijdens de maandelijkse vliegtuigtelling zijn geteld.

Van de viseters Aalscholver, Fuut, Grote Zaagbek en Middelste Zaagbek, werden aanzienlijke aandelen in de omgeving van de Flevoputten geregistreerd (tabel 4.2). Voor deze soorten is de ecologische betekenis van de regio met diepe putten groot.

Van soorten uit de andere voedselgroepen (Meerkoet, Krakeend, Wilde Eend) werden ook grote aandelen vastgesteld (zie tabel 4.2). Echter de ecologische betekenis van de putten speelt niet voor deze soorten. Het relatief veel voorkomen van deze soorten in de omgeving van diepe putten heeft een andere betekenis. Zwemeenden werden bijvoorbeeld met name langs de dijkvakken waargenomen.

**Tabel 4.2**

Aandeel 'put'-vogels van het aantal 'IJsselmeer'-vogels in maart-april 2003. Met 'put'-vogels worden de vogels bedoeld die zich in de omgeving van de Flevoputten ophielden tijdens de waarnemingen.

De weergegeven soorten zijn de in maart-april 2003 waargenomen kwalificerende (vet), begrenzings- en overige soorten (niet vet) die in de Vogelrichtlijn worden genoemd voor de Speciale Beschermingszone IJsselmeer en waarvoor de effecten van ingrepen getoetst moeten worden.

"Max. aantal mrt-apr 2003" is het maximale aantal waargenomen individuen tijdens de waarnemingen op 27 maart en 1 en 4 april 2003.

"Aantal IJsselmeer" is het aantal van dezelfde soorten die zijn waargenomen tijdens de maandelijkse vliegtuigtellingen van het IJsselmeer. Dit aantal betreft het gemiddelde van de maart en april vliegtuigtelling.

\*) Dijk, niet geassocieerd met diep water

Soort	Max. aantal mrt-apr 2003	Aantal IJsselmeer	Aandeel (%) 'put'-vogels van 'IJsselmeer'-vogels
<i>VISETERS</i>			
Aalscholver	2.212	11.914	19
Fuut	283	1.558	18
Grote Zaagbek	50	407	12
Middelste Zaagbek	38	144	26
<i>BENTHOS-ETERS</i>			
Toppereend	2	16.195	<1
Kuifeend	312	8.604	4
Meerkoet	121	331	37
<i>PLANTENETERS</i>			
Smient	26	17.344	<1
Grauwe Gans	2	684	<1
Krakeend	61	133	46*
Wilde Eend	56	432	13
<i>OVERIGE VOEDSELGROEPEN</i>			
Bergeend	4	285	1

## 4.4 Conclusie

Op basis van de literatuurstudie en de veldwaarnemingen kan nu globaal worden aangegeven voor welke vogelsoorten diepe putten een ecologische functie hebben, welke vogelsoorten sterk afhankelijk zijn van de diepe putten en voor welke vogelsoorten de effecten van specieberging dus getoetst moeten worden. Van de 23 genoemde kwalificerende vogelsoorten zijn er slechts vier en van de 20 genoemde begrenzings- en overige soorten slechts 1 waarvoor geldt dat de putten een ecologische functie vervullen en dat met name de winteraantallen van deze soorten afhankelijk zijn van het visaanbod uit deze putten (tabel 4.3). Het betreffen de Aalscholver, Fuut, Grote Zaagbek en zeer waarschijnlijk ook het Nonnetje voor de kwalificerende soorten en de Middelste Zaagbek voor de begrenzings- en overige soorten. Voor deze vijf genoemde soorten zullen de effecten getoetst worden (H.5).



Tabel 4.3

Kwalificerende (vet) en begrenziings- en overige soorten (niet vet) die in de Vogelrichtlijn worden genoemd voor de Speciale Beschermingszone IJsselmeer en waarvoor de diepe putten een ecologische functie heeft, die afhankelijk zijn van de diepe putten en waarvoor de effecten van ingrepen getoetst moeten worden.

\*) broedparen.

Soort	Diepe put heeft Ecologische functie	Diepe put speelt belangrijke rol	Toetsing effecten berging noodzakelijk
<i>VISETERS</i>			
Aalscholver	Ja	Ja	Ja
Fuut	Ja	Ja	Ja
Grote Zaagbek	Ja	Ja	Ja
Nonnetje	(Ja)	(Ja)	Ja
Zwarte Stern	Nee	Nee	Nee
Lepelaar	Nee	Nee	Nee
Reuzenster	Nee	Nee	Nee
Visdief	Nee	Nee	Nee
Dwergmeeuw	Nee	Nee	Nee
Middele Zaagbek	Ja	Ja	Ja
Roerdomp	Nee	Nee	Nee
Kleine Zilverreiger	Nee	Nee	Nee
Grote Zilverreiger	Nee	Nee	Nee
<i>BENTHOS-ETERS</i>			
Toppereend	Nee	Nee	Nee
Kuifeend	Nee	Nee	Nee
Tafeleend	Nee	Nee	Nee
Meerkoet	Nee	Nee	Nee
Brilduiker	Nee	Nee	Nee
<i>PLANTENETERS</i>			
Smient	Nee	Nee	Nee
Kolgans	Nee	Nee	Nee
Brandgans	Nee	Nee	Nee
Grauwe Gans	Nee	Nee	Nee
Krakeend	Nee	Nee	Nee
Kleine Rietgans	Nee	Nee	Nee
Kleine Zwaan	Nee	Nee	Nee
Wilde Eend	Nee	Nee	Nee
Pijlstaart	Nee	Nee	Nee
<i>OVERIGE VOEDSELGROEPEN</i>			
Grutto	Nee	Nee	Nee
Kemphaan	Nee	Nee	Nee
Slobeend	Nee	Nee	Nee
Wulp	Nee	Nee	Nee
Porseleinhoen*	Nee	Nee	Nee
Scholekster	Nee	Nee	Nee
Wintertaling	Nee	Nee	Nee
Bergeend	Nee	Nee	Nee
Kluut	Nee	Nee	Nee
Bruine Kiekendief*	Nee	Nee	Nee
Slechtvalk	Nee	Nee	Nee
Bontbekplevier	Nee	Nee	Nee
Velduil	Nee	Nee	Nee
Blauwborst*	Nee	Nee	Nee
Snor*	Nee	Nee	Nee
Rietzanger*	Nee	Nee	Nee





---

## 5. Effecten bergen van baggerspecie op vogels

---

De effecten die optreden bij het bergen van baggerspecie in diepe putten zijn te verdelen in duurzame en tijdelijke effecten. Duurzame effecten zijn effecten die optreden tijdens of na het storten van de specie, maar die een blijvend effect hebben op de abiotiek, het systeem en op de vogels. Tijdelijke effecten treden hoofdzakelijk tijdens het storten op en hebben een kortdurend karakter van enkele uren, dagen of weken.

### 5.1 Duurzame effecten

#### 5.1.1. Effecten op het systeem

Als gevolg van het volstorten van de Flevopot zullen twee typen effecten optreden:

- Nivelleren bodemreliëf;
- Wegnemen natuurlijke slibvang.

Uit de literatuurstudie blijkt dat het verdwijnen van bodemreliëf met bijbehorende gradiënten een groot effect zal hebben op de vogels, omdat er geen geschikte overwinteringplaatsen voor grote concentraties van (kleine) vis meer zullen zijn, die als prooidier fungeren voor de betreffende vogels.

Het effect van het wegvallen van natuurlijke slibvang als gevolg van het volstorten van de put zal gevolgen hebben voor de slibhuishouding in het meer. Dit proces is vrij ingewikkeld en ligt buiten de scope van deze studie. Een locale verandering in de slibhuishouding zal niet één op één doorwerken op het aantal verblijvende vogels. Eventuele veranderingen in het onderwaterklimaat (doorzicht) kunnen in principe lokaal een gering effect hebben op de aantallen van bepaalde soorten watervogels maar dit is onwaarschijnlijk, ook gezien de omvang van de putten in relatie tot de omgeving.

#### 5.1.2. Effecten op vogels

##### Algemeen

Uit de literatuurstudie en de veldwaarnemingen (H.4) bleek dat er geen effecten van het storten van baggerspecie zullen optreden op een aantal kwalificerende, begrenzings- en overige soorten die genoemd zijn in de *Vogelrichtlijn voor de SBZ IJsselmeer*. Het betreft de benthos-etende, plantenetende vogelsoorten en soorten van de overige voedselgroepen (tabel 5.1).

---

Voor een aantal duikende, visetende watervogels zijn echter wèl effecten te verwachten op de in de Vogelrichtlijn genoemde soorten. Het gaat hierbij om de soorten Aalscholver, Fuut en Grote en Middelste zaagbek en mogelijk Nonnetje. Voor deze soorten zal dan ook een toetsing moeten worden uitgevoerd.

De effecten op duikende, visetende watervogels treden alleen op in het winterhalfjaar, de periode dat de putranden worden gebruikt als overwinteringsplaats en schuilplaats door grote hoeveelheden vissen. De tijdens de veldwaarneming verzamelde informatie over het aantal in de omgeving van de Flevopot verblijvende vogels en het totaal tijdens de maandelijkse vliegtuigtelling vastgestelde aantal vogels, is gebruikt om een indicatie van de grootte van het effect te verkrijgen. Het absolute aantal in het IJsselmeer overwinterende dieren van een bepaalde soort is op zich niet maatgevend voor de toetsing. In principe kan het dus zo zijn dat het aantal overwinterende vogels van een bepaalde soort relatief klein is vergeleken met het maximale aantal in het IJsselmeer verblijvende dieren *van die soort (dit geldt bijvoorbeeld voor de Fuut en de Aalscholver)*. De toetsing van effecten zal dus onafhankelijk van het aantal vogels waarop het effect zal optreden worden uitgevoerd (procentuele afname).

Een effect is significant als de soort als gevolg van de maatregel blijvend in aantal afneemt of uit het gebied verdwijnt ten opzichte van het moment van aanwijzing van het gebied. Volgens de Vogel- en Habitatrichtlijn gaat het om ieder effect dat optreedt. Per soort, waarvan een significante afname verwacht wordt, is een korte toelichting gegeven van het gevolg van het volstorten van de Flevopot voor de soort.



**Tabel 5.1**

Kwalificerende (vet) en begrenziings- en overige soorten (niet vet) die in de Vogelrichtlijn worden genoemd voor de Speciale Beschermingszone IJsselmeer en waarvoor de effecten van ingrepen getoetst zijn. De huidige aantallen zijn gemiddelden over de periode 1993-1997 (Van Roomen *et al.* 2000). \*) broedparen.

0 = geen effect (-1 tot +1%)

- = afname (-1 tot -5%)

■ = sterke afname (> -5%)

+ = toename (+1 tot +5%)

++ = sterke toename (> +5%)

Soort	Huidige aantallen	Verwacht effect op aantal in de winter na volstorten
<i>VISETERS</i>		
Aalscholver	12.190	■
Fuut	4.610	■
Grote Zaagbek	3.466	■
Nonnetje	1.340	?
Zwarte Stern	258	0
Lepelaar	156	0
Reuzenster	33	0
Visdief	?	0
Dwergmeeuw	141	0
Middelste Zaagbek	91	■
Roerdomp	4	0
Kleine Zilverreiger	2	0
Grote Zilverreiger	1	0
<i>BENTHOS-ETERS</i>		
Toppereend	106.877	0
Kuifeend	33.065	0
Tafeleend	5.159	0
Meerkoet	14.665	0
Brilduiker	2.773	0
<i>PLANTENETERS</i>		
Smient	31.571	0
Kolgans	10.290	0
Brandgans	5.788	0
Grauwe Gans	2.020	0
Krakeend	788	0
Kleine Rietgans	466	0
Kleine Zwaan	75	0
Wilde Eend	11.428	0
Pijlstaart	593	0
<i>OVERIGE VOEDSELGROEPEN</i>		
Grutto	5.925	0
Kemphaan	1.330	0
Slobeend	882	0
Wulp	609	0
Porseleinhoen*	7	0
Scholekster	2.415	0
Wintertaling	1.968	0
Bergeend	998	0
Kluut	114	0
Bruine Kiekendief*	17	0
Slechtvalk	2	0
Bontbekplevier	?	0
Velduil	?	0
Blauwborst*	?	0
Snor*	?	0
Rietzanger*	?	0

---

## Visetende vogelsoorten

### *Aalscholver*

Voor de Aalscholver als trekvogel in het IJsselmeer wordt verwacht dat het volstorten van de putten zal kunnen leiden tot wezenlijke veranderingen in de aantallen als gevolg van de veranderingen in de beschikbaarheid van vis in de winter en het vroege voorjaar. Tijdens de veldwaarnemingen in maart-april 2003 werd een belangrijk deel van de Aalscholvers van het IJsselmeer in de omgeving van de diepe putten waargenomen (ca. 20%, zie tabel 4.2). Dit betekent dat het effect van het volstorten groot is vanaf het moment dat de put ook werkelijk volgestort is. Het effect zal blijvend optreden op de aantallen en verspreiding van Aalscholvers in de wintermaanden (november-maart). Het effect is daarom als significant te omschrijven. Deze verwachting wordt gesteund door het verdwijnen van vissende Aalscholvers in de winter en het vroege voorjaar in de voormalige zuigerput in Lelystadhaven, nadat deze was volgestort (waarneming RWS).

### *Fuut*

De visetende Fuut, in het IJsselmeer vooral aangewezen op de populatie van Spiering (Piersma *et al.* 1997), zal naar verwachting een duidelijk effect van het volstorten van de Flevoputten ondervinden. Tijdens de veldwaarnemingen in maart-april 2003 werd een belangrijk deel van de Futen van het IJsselmeer in de omgeving van de diepe putten waargenomen (18%, zie tabel 4.2). De putten spelen voor Futen vooral een rol in de winterperiode (november-maart). Het volstorten van de put zal effect hebben op de overwinterende en doortrekkende aantallen Futen. Het effect is als significant aan te merken.

### *Grote Zaagbek en Middelste Zaagbek*

De Grote en Middelste zaagbek komen uitsluitend 's winters in het IJsselmeer voor en leven daar voornamelijk van Spiering (Platteeuw 1985, Beekman & Platteeuw 1994). Zoals voor alle duikende, visetende vogels kan ook voor de zaagbekken aannemelijk worden gemaakt dat het volstorten van diepe putten op zichzelf effect zal hebben op hun aantallen, omdat de aanwezigheid en/of de beschikbaarheid van voldoende vis van geschikt formaat sterk zal veranderen. Van de Grote en Middelste Zaagbek werd tijdens de veldwaarnemingen in maart-april 2003 een groot aandeel van alle op het IJsselmeer getelde aantal vogels gezien. Voor deze soorten kan het effect niet nader worden gekwantificeerd door gebrek aan informatie.

### *Nonnetje*

Tijdens de veldwaarnemingen in maart-april 2003 werden geen Nonnetjes gezien. Het aantal Nonnetjes kan net als bij de overige zaagbeksoorten sterk fluctueren in een kort tijdbestek (Platteeuw & Beekman ongepubliceerd). Het effect van het volstorten van diepe putten op Nonnetjes ligt waarschijnlijk in dezelfde orde van grootte als het effect op Middelste- en Grote Zaagbekken. Evenals bij deze soorten kan het effect op het Nonnetje niet nader worden gekwantificeerd.



---

## 5.2 Tijdelijke effecten

### 5.2.1. Effecten op het systeem

Tijdens het bergen van baggerspecie zullen verschillende effecten optreden die een directe, maar tijdelijke invloed hebben op het watersysteem. De effecten hebben een invloed op de waterkwaliteit.

#### Vrijkomende stoffen

Bij diepe putten kunnen tijdens, maar ook na het storten stoffen vrijkomen. *Voor emissie van verontreinigingen uit een putdepot zijn de locatie-eigenschappen, de speciekarakteristieken en de storttechniek van belang (Van Pijkeren et al. 2001).* Het uitwisselingsdebiet is bepalend voor de concentratieopbouw van verontreinigingen in een putdepot en daarmee voor de verontreinigingen in het uittredende water. Als er door stroming voldoende verdunning is, dan is het optreden van toxische concentraties niet waarschijnlijk (Van der Heijdt en Steenkamp 2001, Van Pijkeren et al. 2001). Gezien het storten van klasse 0, 1 of 2 specie is dit effect verwaarloosbaar.

Het is niet te verwachten dat stikstof een belangrijke bijdrage levert aan het ontstaan van toxische concentraties. In gevallen met een laag uitwisselingsdebiet en in gestratificeerde omstandigheden kan ammoniak mogelijk een probleem vormen. Dit is afhankelijk van de concentraties stikstof in de baggerspecie en het optreden van instantane omwenteling van de gestratificeerde waterlagen. Stikstof is samen met fosfaat wel een mogelijke bron voor eutrofiëring. Er moet dan wel sprake zijn van een nieuwe stikstofbron door aanvoer van gebiedsvreemde specie. Bij gebiedseigen specie zal vaker juist een verbetering optreden door het *verminderd vrijkomen van stikstof en fosfaat in het watersysteem (Van den Berg 2000).*

#### Doorzicht

Tijdens het storten van specie treedt stortverlies op waardoor er zwevend stof in het water terecht komt. Hierdoor treedt er verandering van het doorzicht op, wat gevolgen kan hebben voor duikend visetende vogels die op zicht jagen.

Hoeveel zwevend stof tijdens het lossen of storten vrijkomt hangt af van:

- Wijze van storten (mechanisch of hydraulisch);
- Type specie (stortdichtheid, samenhang, grofheid materiaal);
- Bezinktijd (bezinkafstand en bezinksnelheid specie);

Baggerspecie kan ook door erosie buiten de put terechtkomen. Erosie wordt veroorzaakt door scheepvaart, stroming en golven (wind). Het treedt op als er voldoende kracht op de specie wordt uitgeoefend om het in suspensie te brengen en buiten de put mee te voeren. Het totale stortverlies is het stortverlies dat optreedt bij het bergen van baggerspecie in de put en het stortverlies als gevolg van erosie (Eenhoorn et al. 2000,



---

van den Berg *et al.* 2001). Stortverliezen bij dieptes groter dan 7 m zijn door deze oorzaken gering of verwaarloosbaar.

### **Stratificatie**

Temperatuurstratificatie van een putdepot heeft extra aandacht. Het is een verschijnsel dat zowel negatieve als positieve aspecten kent in relatie tot bergen van baggerspecie. De spronglaag heeft een isolerende functie voor de verspreiding van zwevende stof en verontreinigingen. Als de baggerspecie geborgen wordt in de onderste waterlaag dan is de spronglaag een extra barrière in de verspreiding. Bij lossing boven de spronglaag kan ophoping van zwevende stof plaatsvinden. Dit heeft een slechtere bezinking tot gevolg en daarmee een groter risico voor verspreiding. In gestratificeerde systemen verdient lossing in de onderlaag de voorkeur (Van Pijkeren *et al.* 2001). In een gestratificeerde systeem is het mogelijk dat de concentratie ammoniak in de onderste waterlaag de *toxische grenzen voor waterorganismen overschrijden, omdat hier vaak sprake is van zuurstofloze omstandigheden*. Problemen kunnen optreden bij opheffing van de temperatuurstratificatie. Waterorganismen kunnen dan plotseling geconfronteerd worden met verhoogde concentraties ammoniak (Van Pijkeren *et al.* 2001).

### **5.2.2. Effecten op vogels**

Een direct effect van het bergen van baggerspecie, maar met een tijdelijke karakter, treedt op door verstoring van de scheepvaart van en naar de stortlocatie en het lossen van de specie op de locatie. Momenteel loopt de vaargeul van Lelystad naar het noorden door het gebied. Dit betekent enige vorm van verstoring. Extra werkzaamheden betekenen echter extra verstoring. Daarnaast zullen de tijdelijke effecten op het systeem (par. 5.2.1) indirect van invloed zijn op de vogels.

### **Verstoring**

Gedurende de periode dat er baggerspecie in een put wordt gestort, moeten er schepen heen en weer varen en moet op de plek de bagger worden gelost. Dit lossen kan vanuit het schip zelf met een onderlosser of via een kraan op een naastgelegen schip. Tijdens al deze werkzaamheden kan er verstoring optreden van watervogels.

*Wanneer de storting plaatsvindt tijdens het moment van afwezigheid van vogels (mei-september), kan het effect worden beperkt. Zoals in het onderstaande rekenvoorbeeld aangegeven, zou een concentratie van 40 werkdagen in de periode mei-september mogelijk een mitigerende maatregel kunnen zijn om directe verstoring van watervogels tegen te gaan en de indirecte effecten te beperken tot de periode waarin deze putten niet voor vissen en vogels functioneren.*

---

#### *Een rekenvoorbeeld*

In de jaren 2001-2003 zijn 5 vergunningen verleend voor het bergen van baggerspecie in de Flevopot. Het gaat hierbij om totaal 102.300 m<sup>3</sup> baggerspecie. Varen vanuit Lelystad naar de Flevopot 12A is 1 uur heen en 1 uur terug, vanuit Kampen is het varen 3 uur heen en 3 uur terug. Het legen van een schip (400 m<sup>3</sup>) met onderlosser kost ca. 15 minuten (mededelingen K. Hartnack). Deze hoeveelheid kan vervoerd worden in 257 beunschepen die hiervoor minimaal 64,25 uur aan het lossen via een onderlosser bij de Flevopot.

Dit betekent dat in totaal 514 scheepvaartbewegingen nodig zijn om deze hoeveelheid aan en af te voeren en dat er 257 keer gelost wordt op de locatie. Stel dat één schip gemiddeld 3 keer per dag kan lossen dan zou dat betekenen dat je met één schip 85 dagen in 2 jaar nodig hebt. Dat zijn dus ca. 40 dagen per jaar dat er verstoring optreedt bij één schip.

#### **Indirecte tijdelijke effecten op vogels**

Toxicatie en eutrofiëring zijn niet van belang bij het volstorten van de Flevopot 12A. Troebeling kan optreden, maar effecten op vogels zijn te beperken wanneer alleen in de periode mei-september wordt gestort. De effecten van ammoniakvergiftiging op bodemfauna en vis, na opheffing van stratificatie, zijn onbekend en moeilijk te mitigeren.

---

---



---

## 6. Discussie en conclusie

---

Diepe putten hebben in het IJsselmeer een zeer speciale betekenis voor het ecologisch functioneren van ecologische deelsystemen. De putten kenmerken zich door een gradiëntrijke situatie met diepe delen, randen en steile tot minder steile overgangen. Flevopot 12A is uniek in dit gebied qua diepte. Het is van belang voor het behoud van de ecologische waarde van het IJsselmeer om zuinig te zijn op de diepte in het gebied.

In de winter blijken grote hoeveelheden vis van de putten gebruik te maken. Met name de kleinere soorten vissen, die in het IJsselmeer volop aanwezig zijn en een belangrijke rol spelen voor het deelsysteem 'viseters', overwinteren langs de randen van de putten in de diepteklasse tussen 8-12 m. Deze locatie functioneert als belangrijke schuilplaats om predatie door roofvis en watervogels zoveel mogelijk te minimaliseren. Echter een aantal *visetende watervogelsoorten weet deze bronnen op specialistische wijze te benutten*. De putten spelen daarom een rol bij het voorkomen van vogelsoorten die in de Vogelrichtlijn zijn aangegeven voor de SBZ IJsselmeer.

Uit de "quick scan" is gebleken dat door het volstorten van de Flevopot (12A) naar verwachting significant negatieve effecten zullen optreden op Aalscholvers, Futen, Middelste Zaagbekken, Grote Zaagbekken en waarschijnlijk ook Nonnetjes binnen de SBZ IJsselmeer. Dit zijn, behalve de Middelste Zaagbek, alle kwalificerende vogelsoorten op basis waarvan het IJsselmeer is aangewezen als SBZ in het kader van de Vogel- en Habitatrictlijn.

De "quick scan" geeft aan dat, zowel op basis van literatuur als ook recentelijke waarnemingen in het veld, deze ecologische functie van diepe putten aanwezig is. Uit de "quick scan" kan een aantal aanbevelingen worden afgeleid. Deze worden in het volgende hoofdstuk behandeld.



---

## 7. Aanbevelingen

---

### 7.1 Ecologisch bergen van baggerspecie

Indien wordt overgegaan tot het bergen van specie in diepe putten in het IJsselmeer dan kan grote ecologische winst worden behaald door rekening te houden met een aantal zaken.

#### Tijdstip van bergen

Tussen half september en 1 juni geen baggerspecie bergen in de diepe putten. In deze periode zijn de putten te belangrijk voor de vogels en is er verstoring door het storten.

#### Maximale verondieping

Op basis van literatuuronderzoek en expert judgement blijkt dat diepe putten een bijzondere ecologische betekenis hebben tot een diepte van ca. 10-15 m beneden het wateroppervlak. Het bergen van specie in diepe putten zou dan niet verder moeten gaan dan tot die grens. Dan blijft de put zijn waarde behouden voor het systeem en zullen er relatief weinig negatieve effecten op vis en vogels optreden.

#### Onderwaterreliëf

Het is belangrijk dat er een onderwaterreliëf is met ondiepe (0-5 meter) en diepe (5-10 meter) en zeer diepe gedeelten (10-15 meter; de diepe putten). De diepe put blijft dan een rol spelen voor de slibvang en er blijven belangrijke overwinteringplekken over voor vis en daarmee belangrijke foerageerplaatsen voor visetende watervogels in de winter en het vroege voorjaar.

#### Beheersvisie

Het zou een goede zaak zijn een Beheersvisie voor de diepe putten te ontwikkelen, zodat duidelijk wordt hoe om te gaan met deze ecologisch relevante objecten in het IJsselmeer.

### 7.2 Nader onderzoek

Het behouden van een groot areaal met voldoende waterdiepte zoals genoemd in dit rapport heeft consequenties voor het gevoerde beleid. Dat geldt niet alleen voor Flevoput 12A, maar ook voor het beleid ten aanzien van het storten van baggerspecie in het gehele IJsselmeergebied. Bijzondere aandacht verdient de speciale rol die de grotere dieptes spelen voor wat betreft de ecologie van vogel- en vissoorten. Het is van belang dat de discussie over de te volgen strategie met betrekking tot het storten van baggerspecie spoedig wordt opgenomen. De capaciteit kan immers aanzienlijk minder zijn dan tot dusverre werd aangenomen. Bezien zal



---

moeten worden wat de gevolgen zijn van de conclusies over deze specifieke put voor het storten in andere putten en voor de zandwinning. Dit mede gezien het tot nu toe gevoerde beleid om bij zandwinning een opleverdiepte van - 8.00 m aan te houden.

Waar momenteel nog veel kennis over ontbreekt is de meer specifieke rol van diepe putten in het systeem. Diepe putten hebben invloed op de slibhuishouding en daarmee op het doorzicht en de voedselrijkdom in de put zelf, maar ook in de directe omgeving. Minder bekend is hoe dit nu precies doorspeelt in het voedselweb en wat dat uiteindelijk voor de vogels in de SBZ betekent.

Nader onderzoek kan deze rol van de diepe putten verduidelijken en ook bijdragen tot het (her)formuleren van de wenselijkheid voor het ontstaan van nieuwe diepere plaatsen in het IJsselmeergebied. Flevoput 12A staat niet op zichzelf. Het is wel een van de diepste delen in dit deel van het IJsselmeer. Nader studie kan een en ander verduidelijken.

---

## Literatuur

---

- Anoniem, 1990. Samenvatting onderzoek diepe putten IJsselmeer en Randmeren. Rijkswaterstaat Directie Flevoland. Lelystad
- Anoniem, 1991. Zand boven water, deel 2: Milieueffectrapport oppervlakedelfstofwinning wateren IJsselmeergebied 1991-2000. Rijkswaterstaat Directie Flevoland. Lelystad.
- Anoniem, 1996a. De Nederlandse zoetwatervissen. Organisatie ter verbetering van de Binnenvisserij OVB. Nieuwegein.
- Anoniem, 1996b. Ontgroningen Flevoland. Algemene randvoorwaarden diepe putten. Provincie Flevoland en Haskoning, Koninklijke Ingenieurs- en Architecten Bureau, Nijmegen.
- Beekman, J.H. & M. Platteeuw, 1994. Het Nonnetje *Mergus albellus* in het IJsselmeergebied. RWS Intern rapport 1994-37 Lio. Rijkswaterstaat Directie Flevoland, Lelystad.
- Bij de Vaate, A., 1991. Distribution and aspects of population dynamics of the zebra mussel, *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771), in the Lake IJsselmeer area (The Netherlands). *Oecologia* 86: 40-50.
- Blom, G., 1989. Beïnvloeding transport fosfaatrijk slib in het Veluwemeer. Een studie naar de effecten van slibvangen en dammen op de slibhuishouding in het Veluwemeer. Landbouw Universiteit Wageningen. Wageningen.
- Breukers, C., 1997. Systemanalyse IJsselmeergebied, Noordzeekanaal en Amsterdam-Rijnkanaal. RIZA rapport 97.088. Lelystad.
- Cornelissen, P., 2000. Ecologie Diepe Putten Haringvliet. RIZA werkdocument 2000.159X. RIZA, Lelystad.
- De Leeuw, J.J. & M.R. Van Eerden, 1997. Size selection in diving Tufted Ducks *Aythya fuligula* explained by differential handling of small and large mussels *Dreissena polymorpha*. In: De Leeuw, J.J., 1997. *Demanding divers. Ecological energetics of food exploitation by diving ducks*. Van Zee tot Land 61. Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied, Lelystad. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.
- De Leeuw, J.J., 1997. *Demanding divers. Ecological energetics of food exploitation by diving ducks*. Van Zee tot Land 61. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.

- 
- Eenhoorn, J.K., A. Biesheuvel, T. Louters, H.J.W. Vermeulen & N.A.M. v.d. Wollenberg 2001. Storten van baggerspecie in open putdepots, Deelrapport 1: Referentie ontwerp putdepots. WAU document WAU.ROP-3-00059, AKWA-rapport 01.008, RIZA werkdocument 2001.156X.
- Ibelings, B.W., 1990. Algenbloei in het IJsselmeer. Deel I-III. Laboratorium voor microbiologie Universiteit van Amsterdam.
- Iedema, W., M. Platteeuw & A. Rijsdrop, 1996. Natuur in het natte hart. Een verkenning van de kansen voor natuurontwikkeling in het IJsselmeergebied. RIZA. Lelystad.
- Lammens, E.H.H.R., 1993. Onderzoeksplan ecosysteemanalyse IJsselmeer. Rijkswaterstaat Directie Flevoland & RIZA. Lelystad
- Lammens, E.H.H.R., 1999. Het voedselweb van IJsselmeer en Markermeer. RIZA rapport 99.008. Lelystad
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2003. Wie is er bang voor de korenwolf? De vogelrichtlijn en de habitatrichtlijn en de implementatie daarvan in het nationale natuurbeschermingsrecht. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Den Haag.
- Nagel, W., A. Hebbink & S.G. Lauwaars, 2000. Zand boven water 2. Huidige situatie van het milieu en de effecten van ontgroningen in het IJsselmeer, Markermeer en de Randmeren. RIZA werkdocument 2000.017X. Lelystad.
- Nijburg, J.W. & E.A.M. Verhoeven, 1999. The effects of stratification on the water quality in excavated lakes: a bogey or a natural phenomenon that can be managed? Adviesburo de Meent bv, Boxtel.
- Noordhuis, R., M. van Roomen, R. Zollinger, J. Tempel & W. Bouw, 1997. Watervogels in de Randmeren in historisch perspectief. De Levende Natuur 98: 25-33.
- Piersma, T, R. Lindeboom & M.R. van Eerden 1997. Foraging rhythm of Great Crested Grebes *Podiceps cristatus* adjusted to diel variations in the vertical distribution of their prey *Osmerus eperlanus* in a shallow eutrophic lake in the Netherlands. In van Eerden 1997. Van Zee tot Land 65. Patchwork. Patch use, habitat exploitation and carrying capacity for water birds in Dutch freshwater wetlands. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.
- Platteeuw, M., 1985. Voedseleecologie van de Grote (*Mergus merganser*) en de Middelste Zaagbek (*Mergus serrator*) in het IJsselmeergebied 1979/1980 en 1980/1981. RIJP-rapport 48 Abs, Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, Lelystad.



- 
- Platteeuw, M., M.R. van Eerden & J. H. Beekman, 1997. Social fishing in wintering Smew *Mergus albellus* enhances prey attainability in turbid waters. In: Eerden, M.R. van, 1997. *Patchwork. Patch use, habitat exploitation and carrying capacity for water birds in Dutch fresh water wetlands*. P. 377-399. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied. Van Zee tot Land nr. 65. Lelystad. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.
- Platteeuw, M. & M.R. Van Eerden, 1997. Sex dependent differences in exploitation of fish stocks in Red-breasted Mergansers *Mergus serrator* utilising a two-prey system in winter. In: Eerden, M.R. van, 1997. *Patchwork. Patch use, habitat exploitation and carrying capacity for water birds in Dutch fresh water wetlands*. P. 377-399. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied. Van Zee tot Land nr. 65. Lelystad. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.
- Schouten, C., 1982. Het IJsselmeergebied als ruiplaats voor de Zwarte Stern *Chlidonias niger*. Een onderzoek naar de conditie, rui en doortrek van de Zwarte Stern in het IJsselmeergebied. RIJP rapport 1983-33Abw. Rijksdienst IJsselmeerpolders, Lelystad.
- Ten Winkel, E.H. & C. Davids, 1982. Food selection by *Dreissena polymorpha* Pallas (Mollusca: Bivalvia). *Freshwater Biology*. 12:553-558.
- Timmerman, J.G. & K.H. Prins, 1996. Biologische monitoring zoete Rijkswateren 1994. RIZA, nota nr. 96.009. Lelystad.
- Van den Berg, G.A., 2000. Storten van baggerspecie in open putdepots (fase2) Deelrapport 3: Verspreiding van stikstof tijdens storten van baggerspecie in open putdepots. RIZA werkdocument 2000.042X, AKWA-rapport 00.002. RIZA, Lelystad.
- Van den Berg, G., A. Fioole & R. Struijk, 2001. Verspreiding sediment na storting van baggerspecie in de Australiehaven. RIZA werkdocument 2001.056X. RIZA, Lelystad.
- Van der Heijdt, L.M., & B.P.C. Steenkamp 2001. Storten van baggerspecie in open putdepots (fase2) Deelrapport 2: Verspreiding van zwevend tof en microverontreinigingen. AKWA-rapport 01.009 RIZA werkdocument 2001.157X. RIZA, Dordrecht.
- Van der Winden J. 2002. Zwarte Stern *Chlidonias niger*. In: SOVON Vogelonderzoek Nederland, *Atlas van de Nederlandse Broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 5*. KNNV, Utrecht
- Van Duin, E.H.S., 1992. Het effect van slibvangen op het slibgehalte in het Markermeer. In: Vermij, S.G., G. Blom, E. van Donk & E.H.S. van Duin (eds). *De invloed van het slibgehalte en waterbodemverdieping op de zoöplanktonproductie in het Markermeer*. Rijkswaterstaat Directie Flevoland. Werkdocument 1992-24Lio. Lelystad.
-

- 
- Van Eerden, M.R. & A. Bij de Vaate, 1984. Natuurwaarden van het IJsselmeergebied. Rijkswaterstaat Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders. Flevobericht nr. 242. Lelystad.
- Van Eerden, M.R. & M. Zijlstra, 1986. Natuurwaarden van het IJsselmeergebied. Prognose van enige natuurwaarden van het IJsselmeergebied bij aanleg van de Markerwaard. Rijkswaterstaat Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders. Flevobericht nr. 273. Lelystad.
- Van Eerden, M.R. & B. Voslamber, 1995. Mass fishing by Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at lake IJsselmeer, The Netherlands: a recent and successful adaptation to a turbid environment. *Ardea* 83: 199-212.
- Van Eerden, M.R., K. Koffijberg & M. Platteeuw, 1995. Riding on the crest of the wave: possibilities and limitations for a thriving population of migratory Cormorants *Phalacrocorax carbo* in man-dominated wetlands. *ARDEA Journal of the Netherlands ornithologists' union*. 83(1): 1-338.
- Van Eerden, M.R., 1997. Patchwork. Patch use, habitat exploitation and carrying capacity for waterbirds in Dutch freshwater wetlands. *Van Zee tot Land* 65, 447 pp. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.
- Van Eerden, M.R., W. Dubbeldam & J. Muller 1999. Sterfte van watervogels door visserij met staande netten in het IJsselmeer en Markermeer. RIZA rapport nr. 99.060. RIZA, Lelystad.
- Van Pijkeren, D.E., J.K. Eenhoorn, L.M. van der Heijdt, G.A. van den Berg, B.P.C. Steenkamp, J. Tuinstra & J.M. van Steenwijk, 2001. Storten van baggerspecie in putdepots, Eindnota. RIZA rapport 2001.049, AKWA rapport 01.012, Lelystad.
- Van Rijn, S.H.M. & M.R. van Eerden 2001. Aalscholvers in het IJsselmeergebied: concurrent of graadmeter? RIZA rapport 2001.058. RIZA, Lelystad.
- Van Roomen, M., A. Boele, M. van der Weide, E. van Winden & D. Zoetebier, 2000. Belangrijke vogelgebieden in Nederland, 1993-1997. Actueel overzicht van Europese vogelwaarden in aangewezen en aan te wijzen speciale beschermingszones en andere belangrijke gebieden. SOVON Vogelonderzoek Nederland. Beek-Ubbergen.
- Van Urk, G., 1976. De Driehoeksmossel *Dreissena polymorpha* in de Rijn. *H2O*. 18: 509-513.
- Vermeij, S.G., G. Blom, E. van Donk en E.H.S. van Duin, 1992. De invloed van slibgehalte en waterbodemverdiepingen op de zoöplanktonproductie in het Markermeer. Werkdocument 1992-24 Lio. Rijkswaterstaat Directie Flevoland, Lelystad.
-

---

Voslamber, B., M. Platteeuw & M.R. van Eerden, 1995. Solitary foraging in sand pits by breeding cormorants *Phalarocorax carbo sinensis*: does specialised knowledge about fishing sites and fish behaviour pay off? *Ardea* 83: 213-222.

Wiersma, P., 1996. Dieet en conditie van overwinterende Middelste en Grote Zaagbekken in het IJsselmeergebied, 1979-1987. Rijkswaterstaat. RIZA-werkdocument 96.086X, Lelystad.





## Bijlage 1 Lijst van Nederlandse en Wetenschappelijke naamgeving diersoorten

<b>Vogels</b>	
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam
Aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>
Bergeend	<i>Tadorna tadorna</i>
Blauwborst	<i>Luscinia svecica</i>
Bontbekplevier	<i>Charadrius hiaticula</i>
Brandgans	<i>Branta leucopsis</i>
Brieduiker	<i>Bucephala clangula</i>
Bruine Kiekendief	<i>Circus aeruginosus</i>
Dwergmeeuw	<i>Larus minutus</i>
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>
Grauwe Gans	<i>Anser anser</i>
Grote Mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>
Grote Zaagbek	<i>Mergus merganser</i>
Grote Zilverreiger	<i>Egretta alba</i>
Grutto	<i>Limosa limosa</i>
Kemphaan	<i>Philomachus pugnax</i>
Kleine Rietgans	<i>Anser brachyrhynchus</i>
Kleine Zilverreiger	<i>Egretta garzetta</i>
Kleine Zwaan	<i>Cygnus (columbianus) bewickii</i>
Kluut	<i>Recurvirostra avosetta</i>
Knobbelzwaan	<i>Cygnus olor</i>
Kokmeeuw	<i>Larus ridibundus</i>
Kolgans	<i>Anser albifrons</i>
Krakeend	<i>Anas strepera</i>
Kuifeend	<i>Aythya fuligula</i>
Lepelaar	<i>Platalea leucorodia</i>
Meerkoet	<i>Fulica atra</i>
Middelste Zaagbek	<i>Mergus serrator</i>
Nijlgans	<i>Alopochen aegyptiacus</i>
Nonnetje	<i>Mergus albellus</i>
Pijlstaart	<i>Anas acuta</i>
Porseleinhoen	<i>Porzana porzana</i>
Reuzenster	<i>Sterna caspia</i>
Rietzanger	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>
Roerdomp	<i>Botaurus stellaris</i>
Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>
Slechtvalk	<i>Falco peregrinus</i>
Slobeend	<i>Anas clypeata</i>
Smient	<i>Anas penelope</i>
Snor	<i>Locustella luscinioides</i>
Stormmeeuw	<i>Larus canus</i>
Tafeleend	<i>Aythya ferina</i>
Toppereend	<i>Aythya marila</i>
Velduil	<i>Asio flammeus</i>
Visdief	<i>Sterna hirundo</i>
Wilde eend	<i>Anas platyrhynchos</i>
Wintertaling	<i>Anas crecca</i>
Wulp	<i>Numenius arquata</i>
Zwarte Stern	<i>Chlidonias niger</i>

<b>Vissen</b>	
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>
Brasem	<i>Abramis brama</i>
Pos	<i>Gymnocephalus cernua</i>
Snoekbaars	<i>Stizostedion lucioperca</i>
Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>

<b>Macrofauna</b>	
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam
Driehoeksmossel	<i>Dreissena polymorpha</i>





Bijlage 2 Aantal getelde watervogels tijdens waarneming mrt-apr 2003 die niet genoemd zijn in de Vogelrichtlijn voor de SBZ IJsselmeer

Soort	27 mrt	1 apr	4 apr	Totaal
<i>VISETERS</i>				
Blauwe Reiger	2	4	3	9
Dodaars	0	0	1	1
Kokmeeuw	241	542	302	1.085
Stormmeeuw	63	142	58	263
Zilvermeeuw	4	11	4	19
Kleine Mantelmeeuw	2	0	2	4
Grote Mantelmeeuw	1	15	13	29
<i>BENTHOS-ETERS</i>				
Scholekster	2	0	0	2
<i>PLANTENETERS</i>				
Nijlgans	2	0	1	3
Zomertaling	4	0	0	4
<i>OVERIGE VOEDSELGROEPEN</i>				
-	-	-	-	-

---

---

