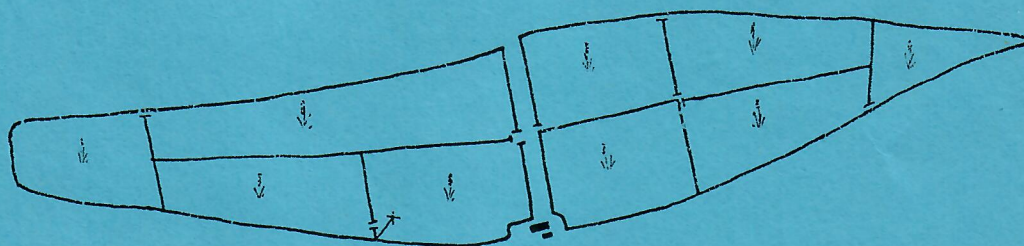


HYDROBIOLOGISCHE KARAKTERSCHETS EN WAARDERING  
VAN DE SLOTEN IN DE

# GEERTRUIDA



# AGATHA POLDER

TH.G.GIESEN & M.H.J. GEURTS

DECEMBER 1985



giesen & geurts

*Biologische Projekten*

van roggenstraat 8 tel (08350) 3 00 94  
7011 ge gaarderen postgiro 2827262

INHOUD

---

	pag.
1 Inleiding.....	1
2 Hydrobiologische karakterschets en waardering van de sloten in de .....	2
3a Faunistisch.....	2
3b Floristisch en vegetatiekundig.....	9
3c Diverse oecologische kenmerken van de <b>Geertruida Agatha polder</b> .....	13
4 Vergelijking met de polder Groot Koninkrijk.....	18
5 Discussie en konklusies.....	19
6 Samenvatting.....	21
Literatuur.....	23
Dankwoord.....	23

---

figuur 1 .....	1
2 .....	11
3 .....	11
4 .....	11
5 .....	12
6 .....	12
7 .....	15
8 .....	16
Tabel 1 .....	3
2 .....	4
3 .....	5
Th.G. Giesen & M.H.J. Geurts .....	6
3 .....	14

---



Biologische Projekten (c)  
Gaanderen, 1985

# 1. INLEIDING.

## INHOUD

	pag.
1 Inleiding.....	1
2 Werkwijze.....	2
3 Resultaten.....	2
3a Faunistisch.....	2
3b Floristisch en vegetatiekundig.....	9
3c Diverse oecologische kenmerken van de polder.....	13
4 Vergelijking met de polder Groot Koninkrijk.....	13
5 Discussie en konklusies.....	18
6 Samenvatting.....	19
Literatuur.....	21
Dankwoord.....	23

Figuur	1	1
	2	11
	3	11
	4	11
	5	12
	6	12
	7	15
	8	16
Tabel	1	3
	2	4
		5
		6
	3	14

## 1. INLEIDING.

De buitendijkse Geertruida Agathapolder, bij Puttershoek in de Hoeksche Waard (Prov. Zuid-Holland), hoort tot de zogenaamde grasgorzen. Een grasgors is aangeslibd land omgeven door een zomerdijk.

De Geertruida Agathapolder is zo'n met zomerdijkjes omgeven polder, die slechts incidenteel (enkele malen per winter) door het water van de Oude Maas wordt overstroomd.

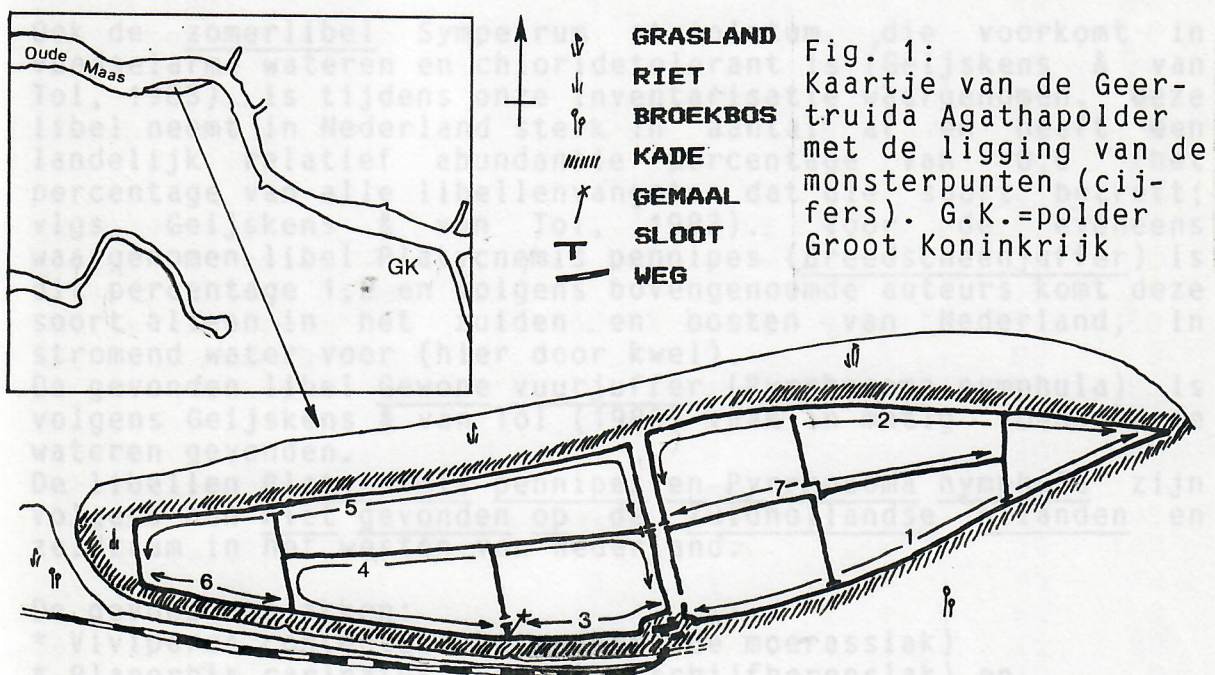
De Oude Maas bij de Geertruida Agathapolder is een zoetwater getijdenrivier. De brakwatergrens ligt bij Poortugaal.

Een vergelijkbaar, ook langs de Oude Maas liggend grasgors is het natuurreservaat Groot Koninkrijk. Deze polder ligt 50 tot 60 cm lager (t.o.v. N.A.P.) dan de Geertruida Agathapolder en de zomerkade is ca. 1,5 meter hoger. De polder Groot Koninkrijk is al in 1740 met zomerkaden ingedijkt, in tegenstelling tot de Geertruida Agathapolder die eind vorige eeuw werd bekaad.

De aanleiding voor deze hydrobiologische inventarisatie c.q. waardering van de Geertruida Agathapolder is de te verwachten natuurwetenschappelijke en landschappelijke achteruitgang door het afsnijden van de bocht in de Oude Maas bij deze polder, ten behoeve van de 6-baksduwvaart.

Gezien de sterke reductie van grasgorzen langs de Oude Maas, is het zeer belangrijk deze steeds zeldzamer wordende terreinen te beschermen.

De aquatische makrofauna en flora wordt in dit rapport beschreven en vergeleken met de polder Groot Koninkrijk.



## 2. WERKWIJZE.

Tijdens een tweetal exkursies werden de sloten onderzocht op flora en makrofauna. De punten 1 en 2 zijn op 2 oktober en 3 t/m 7 op 15 oktober 1985 bezocht (fig. 1). De monsterpunten beslaan een groter deel van de sloot dan normaal, omdat een aaneengesloten, vrijwel identiek deel met vegetatie als één monsterpunt werd beschouwd. De makrofauna is dus per vegetatietype bemonsterd.

De resultaten zijn vergeleken met de lijst van soorten die in 1977 voor de Geertruida Agathapolder is opgesteld door Dr. G. v.d. Velde en met de vergelijkbare polder Groot Koninkrijk (in: van der Weijden, 1978).

## 3. RESULTATEN.

### 3.a. FAUNISTISCH.

Bespreking van enkele gevonden soorten.

In de tabellen 1 en 2 zijn respectievelijk de flora en fauna samengevat.

Van de waterdieren werden in totaal 12 soorten slakken, 12 soorten wantsen en 24 soorten waterkevers gevonden. De groep waterkevers bestaat uit 9 soorten Haliplidae (watertreders), 9 soorten Dytiscidae (waterroofkevers) en 6 soorten Hydrophilidae (waterkevers met verdikte voelsprietten). Verder zijn er 19 soorten waterdieren gevonden die niet tot de groep slakken, wantsen of waterkevers behoren. In totaal zijn er dus 67 soorten makrofauna gevonden.

Ook de zomerlibel *Sympetrum striolatum*, die voorkomt in voedselarme wateren en chloridetolerant is (Geijskens & van Tol, 1983), is tijdens onze inventarisatie waargenomen. Deze libel neemt in Nederland sterk in aantal af en heeft een landelijk relatief abundantie percentage van 0,6 (het percentage van alle libellenvangsten dat die soort betreft; vlg. Geijskens & van Tol, 1983). Voor de eveneens waargenomen libel *Platycnemis pennipes* (Breedscheenjuffer) is dit percentage 1,2 en volgens bovengenoemde auteurs komt deze soort alleen in het zuiden en oosten van Nederland, in stromend water voor (hier door kwel).

De gevonden libel Gewone vuurjuffer (*Pyrrhosoma nymphula*) is volgens Geijskens & van Tol (1983) vaak in matig voedselarme wateren gevonden.

De libellen *Platycnemis pennipes* en *Pyrrhosoma nymphula* zijn volgens hun niet gevonden op de Zuidhollandse eilanden en zeldzaam in het westen van Nederland.

De gevonden slakken:

- \* *Viviparus contectus* (Levendbarende moeraslak)
  - \* *Planorbis carinatus* (Gekielde schijfhorenslak) en
  - \* *Lymnea peregra* (Ovale poelslak)
- worden (Janssen & de Vogel, 1965; Brock et al,

Tabel 1: De gevonden plantensoorten met hun bedekkingspercentage (+=enkele exx. of lage bedekking; -=niet gevonden). Ze zijn gerangschikt naar hun Provinciale Zeldzaamheid (zie Fig. 8). In de laatste twee kolommen is hun frequentiepercentage gegeven in de Geertruida Agathapolder (G.A.) en in de polder Groot Koninkrijk (G.K.). Zie hiervoor ook Fig. 8.

Plantensoort	monsterpunt							freq. -%	
	1	2	3	4	5	6	7	G.A.	G.K.
Kransvederkruid	-	-	-	10	20	-	5	45	0
Klein fonteinkruid	-	-	-	-	+	-	+	30	0
Waterviolier	1	+	-	+	+	-	+	75	60
Beekpunge	-	-	-	-	-	-	+	15	0
Kranswier (Chara vulgaris)	3	+	-	-	+	+	+	75	60
Haarfonteinkruid	2	-	+	+	-	+	+	75	0
Aarvederkruid	2	40	5	15	60	10	15	100	20
Brede waterpest	1	+	-	-	-	+	-	45	20
Gewoon sterrekroos	30	20	75	1	2	+	5	100	100
Penningkruid	-	-	-	-	-	-	+	15	0
Watertorkruid	-	-	-	-	+	-	-	15	0
Drijvend fonteinkruid	-	+	-	+	+	+	-	45	40
Grote waterweegbree	+	+	-	-	-	-	+	45	0
Stijve waterranonkel	+	+	-	-	-	-	+	75	80
Pijlkruid	+	+	-	+	-	-	-	45	20
Knikkend tandzaad	-	-	+	-	-	-	-	15	0
Zwanebloem	1	-	-	+	-	+	-	45	20
Echte koekoeksbloem	-	-	-	-	+	-	-	15	0
Zeebies	-	-	-	-	+	-	-	15	0
Moerasspirea	+	-	-	-	-	-	-	15	0
Zomprus	-	+	1	-	+	-	-	45	0
Holpijp	10	5	+	+	+	1	2	100	80
Watermunt	-	-	-	+	+	+	-	45	20
Moerasvergeet-mij-nietje	2	+	1	2	1	+	+	100	40
Gewone waterbies	-	-	-	+	-	-	+	30	0
Blaartrekkende boterbloem	1	-	-	-	-	-	-	15	0
Smalle waterpest	60	15	30	35	5	60	10	100	80
Gedoornd hoornblad	+	-	2	+	+	3	+	90	0
Grote egelskop	-	2	+	2	3	+	+	90	20
Draadwier	+	+	3	3	1	+	+	100	20
Veelwortelig kroos	-	-	+	+	-	-	-	30	40
Mannagras	-	-	-	+	-	+	2	45	0
Liesgras	1	-	5	5	1	+	-	75	100
Klein-/Bultkroos	+	1	-	-	-	-	-	30	100
Riet	5	5	1	-	+	+	-	75	20
Rietgras	-	-	+	-	1	+	5	60	0
Veenwortel	+	-	-	-	-	-	-	15	80
Chaetophora incrassata (Groenalg)					+			15	0

Tabel 2: De gevonden waterfauna (punt 1 en 2 op 2 okt. en punt 3 t/m 7 op 15 okt. 1985). De getallen geven het aantal weer. l=larve; v=veel; a=aanwezig (op meerdere plaatsen).

Faunasoort	monsterpunt						
	1	2	3	4	5	6	7
<b>SLAKKEN:</b>							
<i>Viviparus contectus</i>	-	-	1	-	-	-	-
<i>Bithynia tentaculata</i>	-	-	-	2	-	1	-
<i>Physa fontinalis</i>	-	-	3	1	-	-	-
<i>Lymnea palustris</i>	3	1	3	-	3	-	5
<i>Lymnea peregra</i>	3	2	-	1	3	-	4
<i>Lymnea stagnalis</i>	4	-	2	2	3	-	-
<i>Planorbis carinatus</i>	-	2	-	-	2	-	2
<i>Planorbis planorbis</i>	4	-	6	3	-	-	-
<i>Planorbis vortex</i>	3	-	-	-	-	2	-
<i>Planorbarius corneus</i>	3	-	2	-	2	-	3
<i>Sphaerium corneum</i>	1	-	3	2	1	2	2
<i>Pisidium spec.</i>	2	-	2	2	2	-	4
<b>WANTSEN:</b>							
<i>Ilyocoris cimicoides</i>	-	-	-	-	1	-	1
<i>Notonecta glauca</i>	-	-	-	1	1	-	-
<i>Microvelia reticulata</i>	1	-	-	-	-	-	-
<i>Gerris lacustris</i>	2	1	-	-	-	1	-
<i>Gerris thoracicus</i>	-	-	2	1	1	-	-
<i>Gerris odontogaster</i>	-	-	-	-	-	-	1
<i>Corixa punctata</i>	-	-	1	-	-	-	-
<i>Hesperocorixa linnei</i>	4	-	4	5	11	1	12
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>	-	1	-	-	-	-	-
<i>Sigara striata</i>	9	5	3	17	12	2	16
<i>Sigara fossarum</i>	-	1	-	1	-	-	-
<i>Sigara falleni</i>	-	1	-	1	2	-	1

## Vervolg Tabel 2

## KEVERS:

<i>Peltodytes caesus</i>	2	1	4	2	9	1	1
<i>Haliphus (N.) lineatocollis</i>	6	1	5	2	5	2	9
<i>Haliphus (H.) immaculatus</i>	-	-	2	-	1	5	3
<i>Haliphus (H.) ruficollis</i>	4	-	-	3	4	-	7
<i>Haliphus (H.) fulvus</i>	-	-	-	-	1	-	-
<i>Haliphus (H.) apicalis</i>	-	-	-	-	1	-	-
<i>Haliphus (H.) fluviatilis</i>	-	-	2	-	3	-	-
<i>Haliphus (H.) lineolatus</i>	-	-	1	-	-	-	-
<i>Haliphus (H.) flavicollis</i>	-	3	-	-	-	-	-
<i>Dytiscus marginalis</i>	1	-	-	-	-	-	-
<i>Noterus clavicornis</i>	1	2	-	2	6	-	4
<i>Laccophilus minutus</i>	2	-	6	1	-	-	-
<i>Agabus sturmi</i>	2	-	-	-	-	-	-
<i>Rhantus pulverosus</i>	1	-	-	1	2	2	-
<i>Hygrotus inaequalis</i>	1	-	-	1	-	-	1
<i>Graptodytes pictus</i>	-	1	-	2	-	-	-
<i>Hydroporus palustris</i>	1	1	-	-	2	-	1
<i>Hydroporus planus</i>	-	-	-	-	-	-	1
<i>Enochrus testaceus</i>	1	-	-	-	-	-	-
<i>Anacaena globulus</i>	-	-	1	-	5	-	-
<i>Anacaena bipustulatus</i>	-	-	-	-	5	2	1
<i>Anacaena limbata</i>	-	-	-	-	-	-	1
<i>Laccobius minutus</i>	-	-	-	1	1	-	-
<i>Laccobius bipunctatus</i>	-	-	-	-	-	-	3

## AMPHIBIEN:

<i>Rana temporaria</i>	1	-	-	-	-	1	1
<i>Triturus vulgaris</i>	-	-	-	-	1	-	-

## VISSEN:

<i>Pungitius pungitius</i>	5	-	8	4	4	1	1
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	-	-	4	5	3	-	-



---

 Vervolg Tabel 2

---

 SPONZEN:

Ephydatia fluviatilis	-	-	-	-	a	-	-
-----------------------	---	---	---	---	---	---	---

## LIBELLEN:

Coenagrionidae spec.	21	31	41	v1	11	11	31
Platycnemis pennipes	11	-	-	-	11	-	-
Pyrrhosoma nymphula	-	-	-	-	21	-	11
Aeshna spec.	a	a	-	-	-	-	-
Sympetrum vulgatum	a	a	-	-	-	-	-
Sympetrum striolatum	a	a	-	-	-	-	-

## EENDAGSVLIEGEN:

Cloeön dipterum	-	-	21	11	11	11	-
-----------------	---	---	----	----	----	----	---

## KREEFTACHTIGEN:

Asellus aquatica	1	2	2	2	2	-	1
------------------	---	---	---	---	---	---	---

## BLOEDZUIGERS:

Glossiphonia complanata	1	-	2	-	1	-	3
Glossiphonia heteroclita	1	-	1	-	-	-	-
Herpobdella octaculata	2	-	4	-	-	3	1

## KOKERJUFFERS:

Beraeidae spec.	1	-	-	-	1	1	-
Phryganeidae spec.	-	-	-	-	1	-	-

## WATERMIJTEN:

Hydrachnella spec.	-	-	-	-	1	-	-
--------------------	---	---	---	---	---	---	---

## AMPHIBIEËN:

Rana temporaria	1	-	-	-	-	1	1
Triturus vulgaris	-	-	-	-	1	-	-

## VISSEN:

Pungitius pungitius	v	-	8	4	4	1	1
Gasterosteus aculeatus	-	-	4	5	3	-	-

---

\* Halipius fulvus (Gairdner-Browne, 1940)  
 \* Halipius lineolatus en  
 \* Halipius ruficollis (Hoch, 1960) wijden daarentegen  
brakke wateren.

Aanwijzingen voor zwei zijn de watertreders:

- \* Halipius fluviatilis
  - \* Halipius lineolatus
  - \* Halipius lineatocollis en
  - \* Halipius ruficollis: ze indiceren stroming.
- De watertreder Halipius lineolatus heeft een grote zuurstofbehoefte (Seeger, 1971b).  
 De watertreders Halipius fulvus en Halipius ruficollis werden door hem vaak in oligoproduktieve wateren gevonden (in oligoproduktieve wateren is de vorming van nieuw plantaardig en dierlijk materiaal laag, dit komt min of meer overeen met

1980) meestal niet in brakwater gevonden. Na verzoeting van het water vestigt de slak *Lymnea peregra* (Ovale poelslak) zich als één van de eerste.

*Physa fontinalis* (Bronslakje) is volgens Frömming (1956) in mesosaprobe (matig vervuilde) wateren te vinden.

De geïnventariseerde *Gerris thoracicus* (Schaatsenrijder) is volgens Nieser (1982) vaker in de kuststreken te vinden dan in het binnenland; volgens Macan (1976) vooral op brakwater.

Van de gevonden duikerwantsen:

- \* *Hesperocorixa sahlbergi* en
- \* *Hesperocorixa linei* is de laatste zeer algemeen in de Geertruida Agathapolder. Volgens Nieser (1982) schijnt *Hesperocorixa sahlbergi* brakwater te mijden. Van Tol & Nieukerken (1978) melden dat de duikerwants *Hesperocorixa sahlbergi* in west-Nederland minder algemeen is dan *Hesperocorixa linei*. In dit onderzoek wordt dat duidelijk bevestigd; de duikerwants *Hesperocorixa linei* komt bijna overal in de Geertruida Agathapolder in grotere aantallen voor. De geïnventariseerde duikerwantsen *Sigara striata* en *Sigara falleni* worden minder vaak in brakwater gevonden. In de Geertruida Agathapolder zijn ze algemeen. Volgens Macan (1954) wordt de duikerwants *Sigara falleni* in eutroof (voedselrijk), kalkrijk kwelwater gevonden. De duikerwants *Sigara fossarum* is, volgens Savage & Pratt (1976) te vinden in mesotrofe (matig voedselrijk) zoete wateren.

De in de Geertruida Agathapolder voorkomende watertreders:

- \* *Haliphus immaculatus*
- \* *Haliphus apicalis* en
- \* *Haliphus lineatocollis* komen volgens Hoch (1960) en Seeger (1971a) ook in zwak brakwater voor (Chloride concentratie <1,45%)

De watertreders:

- \* *Haliphus fulvus* (Balfour-Browne, 1940)
- \* *Haliphus lineolatus* en
- \* *Haliphus ruficollis* (Hoch, 1960) mijden daarentegen brakke wateren.

Aanwijzingen voor kwel zijn de watertreders:

- \* *Haliphus fluviatilis*
- \* *Haliphus lineolatus*
- \* *Haliphus lineatocollis* en
- \* *Haliphus ruficollis*; ze indiceren stroming. De watertreder *Haliphus lineolatus* heeft een grote zuurstofbehoefte (Seeger, 1971b).

De Watertreders *Haliphus fulvus* en *Haliphus flavicollis* werden door hem vaak in oligoproduktieve wateren gevonden (in oligoproduktieve wateren is de vorming van nieuw plantaardig en dierlijk materiaal laag, dit komt min of meer overeen met

een lage concentratie voedingsstoffen). De watertreder Pelodytes caeses geeft de voorkeur aan zoet water.

De gevonden kever Noterus clavicornis is volgens Nieukerken & van Tol (1978) in west-Nederland algemener dan in de rest van het land, in het westen komt meer brakwater voor.

De kever Agabus sturmi duidt volgens hun op kwel en komt volgens Balfour-Browne (1950) niet vaak in brakwater voor, evenals de kever Graptodytes pictus.

De gevonden waterroofkever Rhantus pulverosus is vrij zeldzaam in Nederland.

De waterkever Hydroporus planus komt zelden in sloten voor. Balfour-Browne (1950) noemt het een soort voor "Silt-bottoms" (slib).

Van de drie gevonden Anacaena keversoorten wordt Anacaena globulus het vaakst in stromend water gevonden (Balfour-Browne, 1958). De kever Anacaena bipustulatus is vrij zeldzaam en komt vooral voor in het deltagebied van zuid-west Nederland (Nieukerken & van Tol, 1978). Volgens Balfour-Browne (1958) zijn Anacaena globulus en Laccobius minutus soorten die de voorkeur geven aan zuur water.

Bussler (1982) noemt de volgende waterkeversoorten iliofiel (d.z. modderbewoners, er moet een sapropeliumlaag zijn; mogelijk is bij het schonen van de sloten in de Geertruida Agathapolder een modderlaag achtergebleven):

- \* Agabus sturmi
- \* Laccophilus minutus
- \* Rhantus pulverosus
- \* Noterus clavicornis
- \* Graptodytes pictus
- \* Hygrotus inaequalis

Een goede waterkwaliteit wordt aangegeven door:

- \* De slak Planorbis carinatus (Gekielde schijfhorenslak)
- \* De watertreders Halipus flavicollis, Halipus fulvus en Halipus immaculatus,
- \* De bloedzuiger Glossiphonia heteroclita,
- \* De duikerwants Sigara fossarum.
- \* Alle libellesoorten, ééndagsvliegen en kokerjuffers.

De spons Ephydatia fluviatilis, die schoon water indiceert, is ook in de Geertruida Agathapolder gevonden.

De fauna van de Geertruida Agathapolder omvat dus vertegenwoordigers die brakwater tolereren, maar ook waterdieren die juist brakwater mijden. Ook komen er soorten voor die stromend water en een goede zuurstofhuishouding prefereren. Dit alles duidt op brakke invloeden en plaatselijk (maar frequent) stroming door kwel. In de

Geertruida Agathapolder heeft het zoete water echter de overhand.

In 1977 is door Dr. G. v.d. Velde (in: v.d. Weijden, 1978) op ongeveer ons monsterpunt 1 de waterfauna bemonsterd. De door ons in 1985 gevonden fauna kenmerkt zich door meer zoetwater soorten: de slak *Lymnea peregra* (*Ovala poelslak*), de duikerwantsen *Sigara sahlbergi* en *Sigara falleni*, de waterkevers *Graptodytus pictus*, *Agabus sturmi*, enkele watertreders (Haliplidae) en enkele libellen.

### 3.b. FLORISTISCH EN VEGETATIEKUNDIG.

Bespreking van enkele gevonden plantensoorten en plantengemeenschappen.

In de Geertruida Agathapolder zijn tijdens onze inventarisatie 38 soorten planten (exklusief grassen) gevonden. Hiervan behoren 17 soorten tot de echte waterplanten en 21 soorten tot de emergenten (waterplanten die boven het water uitsteken) en de moerasplanten (tabel 1).

Gevonden soorten die indikatief zijn voor relatief schoon water zijn:

- \* *Chara vulgaris* (Kranswier)
- \* *Elodea canadensis* (Brede waterpest)
- \* *Myriophyllum spicatum* (Aarvederkruid)
- \* *Myriophyllum verticillatum* (Kransvederkruid)
- \* *Oenanthe aquatica* (Watertorkruid).

Kenmerkend voor zoet water zijn de volgende gevonden waterplanten:

- \* *Potamogeton natans* (Drijvend fonteinkruid)
- \* *Oenanthe aquatica* (Watertorkruid)
- \* *Alisma plantago-aquatica* (Grote waterweegbree)
- \* *Veronica beccabunga* (Beekpunge)
- \* *Sagittaria sagittifolia* (Pijlkruid)
- \* *Elodea canadensis* (Brede waterpest).

Gevonden typische kwelsoorten zijn:

- \* *Equisetum fluviatile* (Holpijp)
- \* *Hottonia palustris* (Waterviolier)
- \* *Callitriche platycarpa* (Gewoon sterrekroos)
- \* *Potamogeton berchtoldii* (Klein fonteinkruid)
- \* *Sagittaria sagittifolia* (Pijlkruid)
- \* *Potamogeton trichoides* (Haarfonteinkruid).

Als bijzondere en door de algehele watervervuiling zeldzamere soorten zijn gevonden:

- \* *Butomus umbellatus* (Zwanebloem)
- \* *Chara vulgaris* (Kranswier)
- \* *Equisetum fluviatile* (Holpijp)
- \* *Hottonia palustris* (Waterviolier)
- \* *Myriophyllum spicatum* (Aarvederkruid)
- \* *Myriophyllum verticillatum* (Kransvederkruid)
- \* *Potamogeton berchtoldii* (Klein fonteinkruid)
- \* *Potamogeton trichoides* (Haarfonteinkruid).

Jammer genoeg werd het eerder gevonden *Utricularia vulgaris* (Gewoon blaasjeskruid) niet meer gevonden.

De verspreiding van enkele waterplanten is te zien in de Figuren 2 t/m 5.

De vegetatietypes (Westhoff & Den Held, 1975):

De Orde der kleine Fonteinkruiden wordt door diverse sub-vegetaties vertegenwoordigd.

De meest typische van deze sub-vegetaties die in de Geertruida Agathapolder door ons werden gevonden zijn:

- \* De Associatie van Haarfonteinkruid (*Potamogeton trichoides*)
- \* De Associatie van Stijve waterranonkel (*Ranunculetum circinatis*)
- \* De Associatie van Waterviolier en Sterrekroos (*Callitriche-Hottonietum*) die voorkomt in wateren met een horizontale waterbeweging (kwel) en een dikke modderlaag.
- \* De Associatie van Waterviolier en Kransvederkruid.

Van de Fonteinkruidenklasse komen in de Geertruida Agathapolder voor:

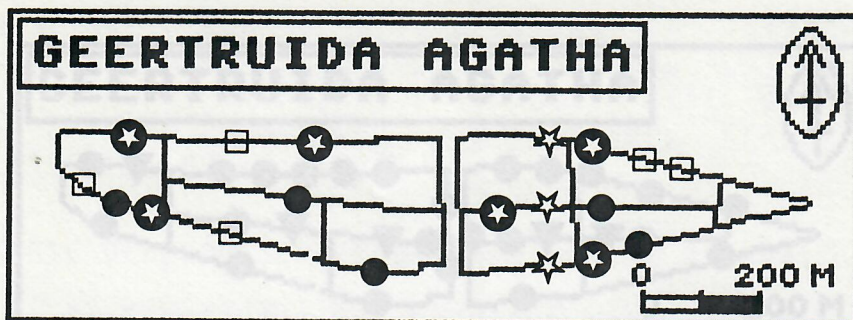
- \* Drijvend fonteinkruid
- \* Aarvederkruid
- \* Gedoornd hoornblad

Deze planten duiden op matig voedselrijk water.

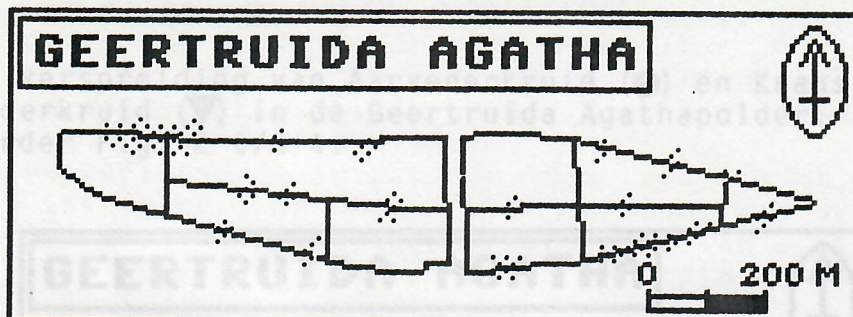
De oevers van de sloten (maar ook de sloot zelf) in de Geertruida Agathapolder zijn begroeid met de Riet-orde (*Phragmitetalia*) met o.a. soorten als Riet, Grote egelskop en de Holpijp-Sociatie (Sociatie van *Equisetum fluviatile*), die een losse modderlaag in kwel sloten preferereert.

Tenslotte vinden we in deze polder nog het Watervenkel-verbond (*Oenanthe aquatica*), dat voorkomt in sloten op kleigrond met kwel; met o.a.

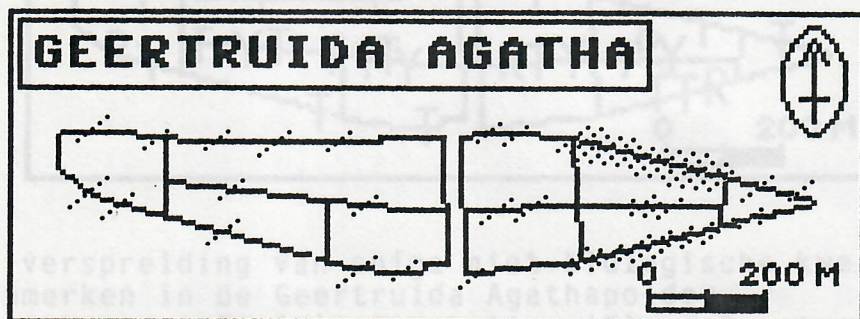
- \* Pijlkruid
- \* Watervenkel
- \* Zwanebloem
- \* Waterbies.



2



3



4

Fig. 2 t/m 4: De verspreiding van enige plantensoorten in de Geertruida Agathapolder.

De tekens geven aan in welke slootdelen de soort is te vinden. Meerdere, dezelfde tekens naast elkaar betekent, dat de soort daar in grotere dichtheden voorkomt.

2: Drijvend fonteinkruid (□); Haarfonteinkruid (●);  
Stijve watteranonkel (☆) en Kranswier (⊛).

3: Waterviolier.

4: Holpijp.

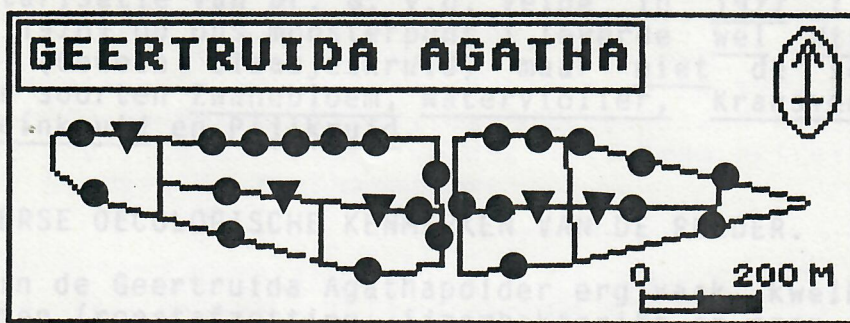


Fig. 5: De verspreiding van Aarvederkruid (●) en Kransvederkruid (▼) in de Geertruida Agathapolder. Zie verder Fig. 2 t/m 4.

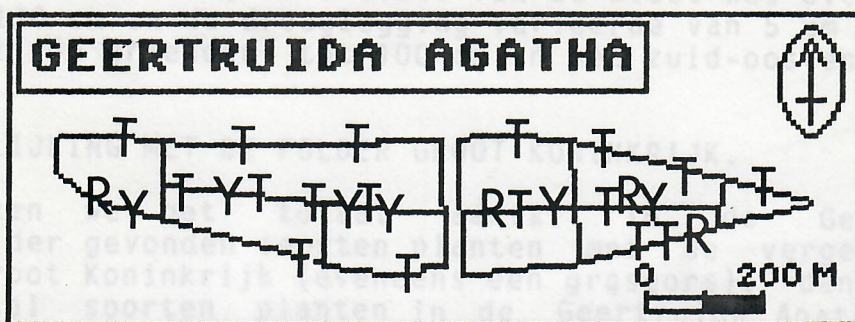


Fig. 6: De verspreiding van enige niet biologische kwalen in de Geertruida Agathapolder. IJzerbacteriën (Y), Troebeling (T) en Roestneerslag (R).

De inventarisatie van Dr. G. v.d. Velde in 1977 (in: v.d. Weijden, 1978) op ons monsterpunt 1 leverde wel Utricularia vulgaris (Gewoon blaasjeskruid) maar niet de schoon en zoetwater soorten Zwanebloem, Waterviolier, Kransvederkruid, Haarfonteinkruid en Pijlkruid.

### 3.c. DIVERSE OECOLOGISCHE KENMERKEN VAN DE POLDER.

Er zijn in de Geertruida Agathapolder erg vaak kwelkenmerken waargenomen (roestafzetting, ijzerbacteriën en open troebele plekken). De aanwezigheid van deze kwelkenmerken is globaal weergegeven in fig 6.

In de hele polder treedt dus kwel op; het intensiefst echter in het zuid-oostelijk deel. De open, troebele plekken zijn vooral in de middensloot te vinden.

Op de bemonsteringsdata in oktober 1985 was de slootdiepte overal 30 tot 40 cm; de breedte van de sloot was overal ca. 100 tot 130 cm en de drooglegging varieerde van 5 cm in het westen bij de grienden, tot 100 cm in het zuid-oosten.

### 4. VERGELIJKING MET DE POLDER GROOT KONINKRIJK.

Vergelijken we het totaal aantal in de Geertruida Agathapolder gevonden soorten planten met de vergelijkbare polder Groot Koninkrijk (eveneens een grasgors), dan blijkt het aantal soorten planten in de Geertruida Agathapolder groter te zijn dan het aantal in de polder Groot Koninkrijk (tabel 3).

Vergelijken we het gemiddelde aantal soorten planten per onderzocht monsterpunt, dan blijkt eveneens in de Geertruida Agathapolder het hoogste gemiddelde aantal soorten planten per monsterpunt voor te komen (tabel 3).

Bij de waterfauna is dit niet het geval. Uit tabel 3 blijkt, dat dit voornamelijk te wijten is aan de minder of niet gevonden soorten slakken, platwormen, vissen en larven van o.a. kokerjuffers en ééndagsvliegen. Deze inventarisatie vond voor sommige soorten te laat in het seizoen plaats. Door v.d. Velde (in: v.d. Weijden, 1978) zijn in 1977 echter ook slechts 14 soorten slakken gevonden.

Wordt met het seizoen rekening gehouden, dan is het gevonden aantal soorten waterfauna te vergelijken met die in de polder Groot Koninkrijk.

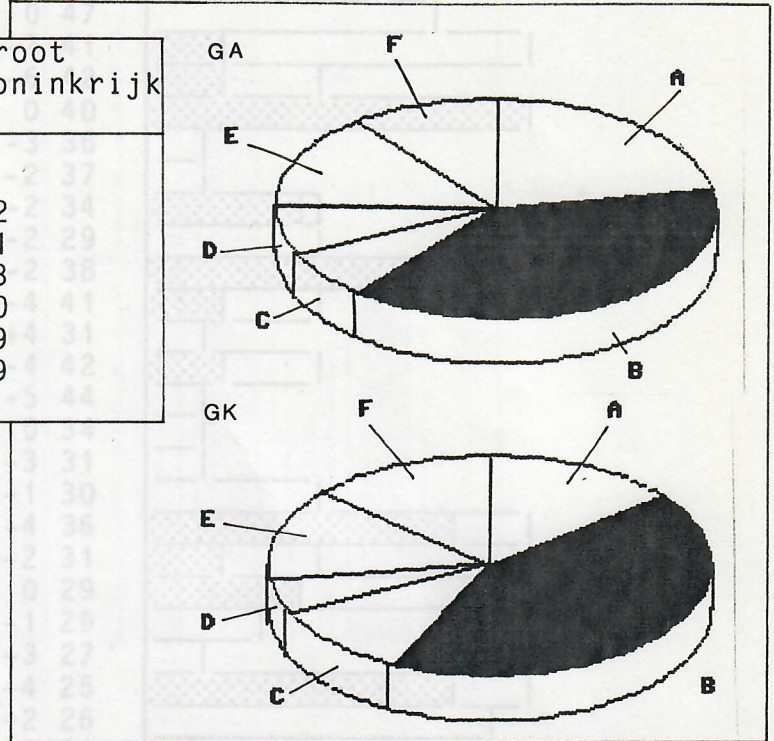
De kleine duikerwants *Cymatia coleoptrata*, de vlokreeft *Gammarus pulex* en enkele kokerjuffers (Trichoptera) ontbreken in de Geertruida Agathapolder. Mogelijk wordt dit veroorzaakt doordat het water in de Geertruida Agathapolder een hoger chloride gehalte heeft dan in de polder Groot Koninkrijk.

Daarentegen zijn er in de Geertruida Agathapolder drie soorten Schaatsenrijders (Gerris) gevonden, die in de polder Groot Koninkrijk in het geheel niet zijn gevonden. Ook zijn er in de Geertruida Agathapolder 2 soorten watertreders meer

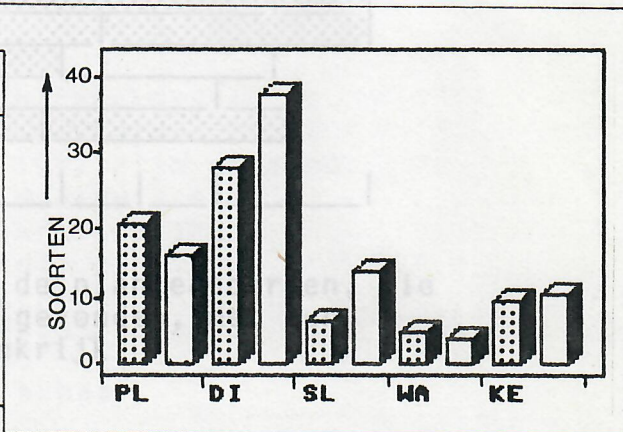


Tabel 3: Vergelijking van de aantallen en gemiddelde aantallen planten (excl. grassen) en waterdieren (excl. Diptera en spinnen) in de Geertruida Agathapolder (G.A.) en de polder Groot Koninkrijk (G.K.). Ook is het chloridegehalte gegeven, zoals deze in 1977 is gemeten. Tussen haakjes staat de standaard afwijking. De gestippelde balken in het histogram betreffen de Geertruida Agathapolder.

	Geertruida Agatha	Groot Koninkrijk
<b>TOTAAL:</b>		
Planten (A)	38	32
Dieren (B)	67	91
Slakken (C)	12	23
Wantsen (D)	12	10
Kevers (E)	24	29
Diversen (F)	19	29



	G.A.	G.K.
<b>Gemiddelden per monsterpunt:</b>		
Planten (PL)	19,6 (3)	15,4 (5)
Dieren (DI)	27,6 (7)	37,8 (16)
Slakken (SL)	6 (2)	13 (4,5)
Wantsen (WA)	4,7 (0,1)	3,6 (2,4)
Kevers (KE)	8,9 (2,7)	10 (5,5)
<b>Chloridegehalte mg/l</b>	182	147
<b>Aantal punten</b>	7	5



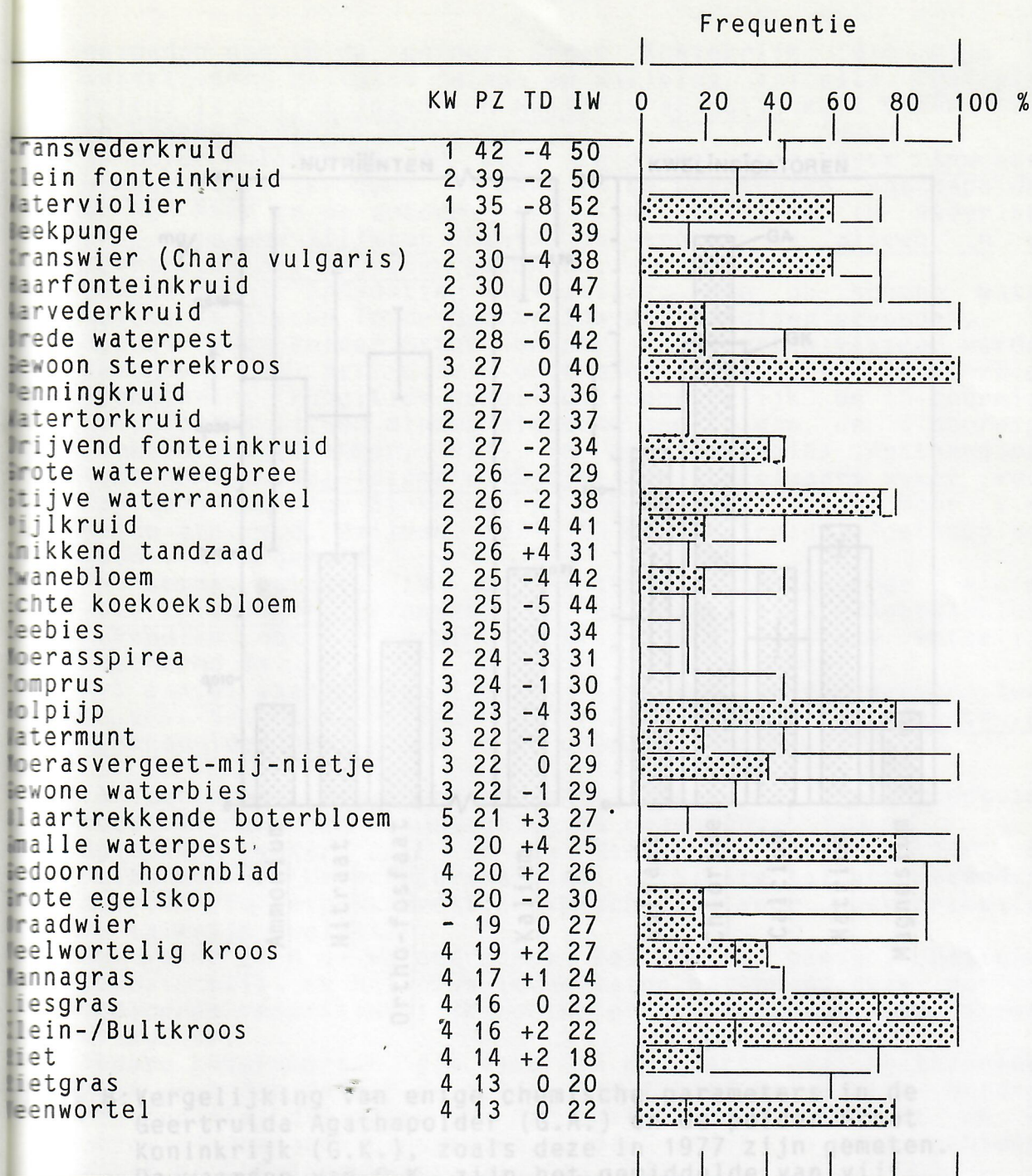


Fig. 7: Vergelijking van de frequentie van de plantensoorten, die in de Geertruida Agathapolder zijn gevonden, met hun frequentie in de polder Groot Koninkrijk.

□ Geertruida Agatha  
 ■ Groot Koninkrijk

KW=Kwetsbaarheid; PZ=Provinciale Zeldzaamheid  
 TD=Integrale Tendens; IW=Integrale Waarde (volgens:  
 Clausman et al, 1984)

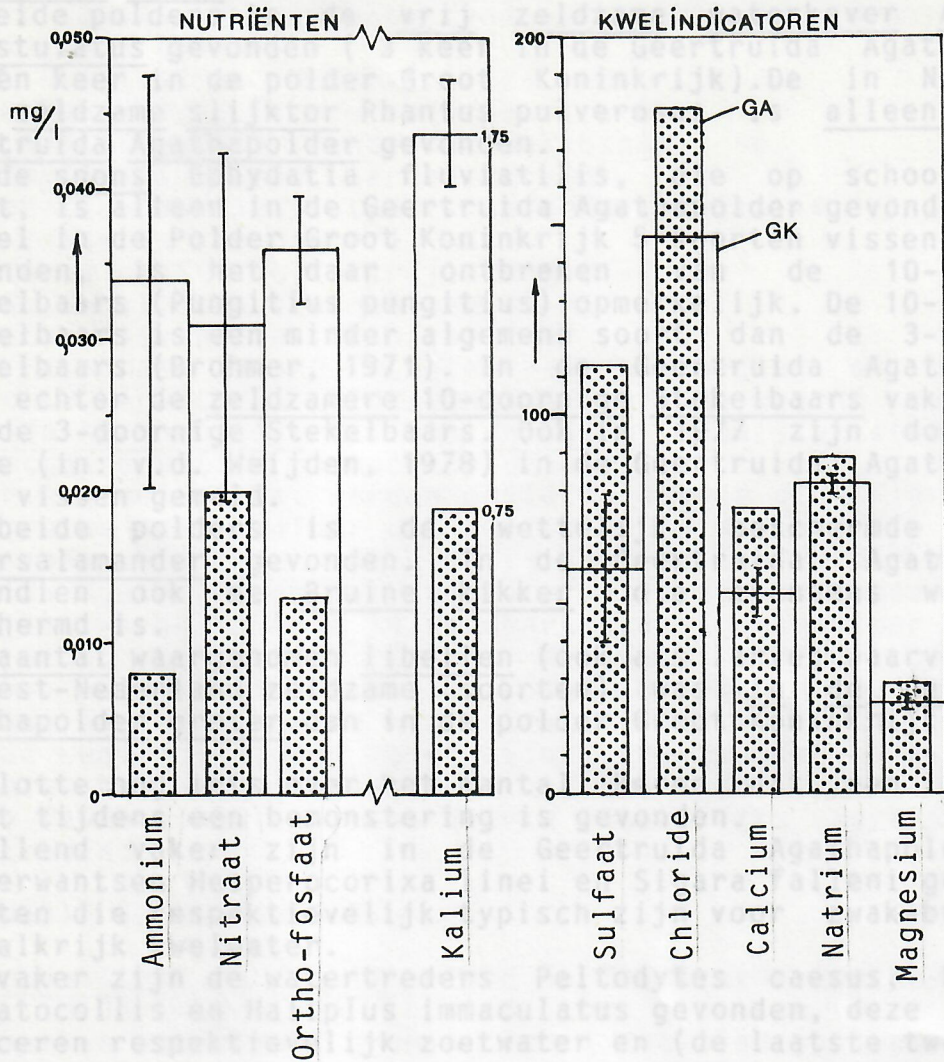


Fig. 8: Vergelijking van enige chemische parameters in de Geertruida Agathapolder (G.A.) en de polder Groot Koninkrijk (G.K.), zoals deze in 1977 zijn gemeten. De waarden van G.K. zijn het gemiddelde van vijf metingen; er is dan ook de standaard afwijking gegeven in de vorm van een verticale lijn. Duidelijk is te zien dat in de Geertruida Agathapolder de concentratie van nutriënten lager en van (brakke) kwelindicatoren hoger is. Voor Kalium geldt een afwijkende schaal.

gevonden dan in de polder Groot Koninkrijk; dit zijn de watertreders *Haliplus fulvus* en *Haliplus apicalis*. *Haliplus fulvus* is vrij zeldzaam en *Haliplus apicalis* komt vaker voor in brakker water.

In beide polders is de vrij zeldzame waterkever *Anacaena bipustulatus* gevonden (3 keer in de Geertruida Agathapolder en één keer in de polder Groot Koninkrijk). De in Nederland vrij zeldzame slijktor *Rhantus pulverosus* is alleen in de Geertruida Agathapolder gevonden.

Ook de spons *Ephydatia fluviatilis*, die op schoon water duidt, is alleen in de Geertruida Agathapolder gevonden.

Hoewel in de Polder Groot Koninkrijk 5 soorten vissen werden gevonden, is het daar ontbreken van de 10-doornige Stekelbaars (*Pungitius pungitius*) opmerkelijk. De 10-doornige Stekelbaars is een minder algemene soort dan de 3-doornige Stekelbaars (Brohmer, 1971). In de Geertruida Agathapolder komt echter de zeldzamere 10-doornige Stekelbaars vaker voor dan de 3-doornige Stekelbaars. Ook in 1977 zijn door v.d. Velde (in: v.d. Weijden, 1978) in de Geertruida Agathapolder geen vissen gemeld.

In beide polders is de wettelijk beschermde Kleine watersalamander gevonden. In de Geertruida Agathapolder bovendien ook de Bruine kikker, die eveneens wettelijk beschermd is.

Het aantal waargenomen libellen (ook als larve; waarvan twee in west-Nederland zeldzame soorten) was in de Geertruida Agathapolder groter dan in de polder Groot Koninkrijk.

Tenslotte nog iets over het aantal keren dat een bepaalde soort tijdens een bemonstering is gevonden.

Opvallend vaker zijn in de Geertruida Agathapolder de Duikerwantsen *Hesperocorixa linei* en *Sigara falleni* gevonden, soorten die respektievelijk typisch zijn voor zwak-brakwater en kalkrijk kwelwater.

Ook vaker zijn de watertreders *Peltodytes caesus*, *Haliplus lineatocollis* en *Haliplus immaculatus* gevonden, deze soorten indiceren respektievelijk zoetwater en (de laatste twee) zwak brakwater.

Andere keversoorten, die vaker in de Geertruida Agathapolder zijn gevonden dan in de polder Groot Koninkrijk zijn *Noterus clavicornis*, die vaker in de kustgebieden voorkomt en de zeldzame *Anacaena bipustulatus*, die vaker in deltagebieden voorkomt (brakker water; zie fig. 8).

In fig. 7 is de frequentie aangegeven van de in de Geertruida Agathapolder voorkomende plantensoorten met hun frequentie in de polder Groot Koninkrijk. Ook de Kwetsbaarheid (K.W.), de Provinciale Zeldzaamheid (P.Z.), de Integrale Tendens (T.D.) en de Integrale Waarde (I.W.) (vlgs. Clausman et al, 1984) wordt aangegeven.

Uit fig. 7 blijkt duidelijk, dat bijna alle soorten die kwetsbaar tot zeer kwetsbaar zijn (resp. K.W. klasse 1 en 2) in de Geertruida Agathapolder vaker in een vegetatie opname voorkomen dan in de polder Groot Koninkrijk.

Ook is de Integrale Tendens (toekomstverwachting voor de

bedreiging van de soort; de schaal loopt van -10 naar +8) bij deze in de Geertruida Agathapolder gevonden groep plantensoorten bijna steeds negatief, soms sterk negatief. Een sterk negatieve Integrale Tendens hebben de (dus sterk bedreigde) soorten:

- \* *Hottonia palustris* (Waterviolier), -8.
- \* *Elodea canadensis* (Brede waterpest), -6.
- \* *Lychnis flos-cuculi* (Echte koekoeksbloem), -6.
- \* *Myriophyllum spicatum* (Aarvederkruid), -2.
- \* *Myriophyllum verticillatum* (Kransvederkruid), -4.
- \* *Chara vulgaris* (Kranswier), -4.
- \* *Sagittaria sagittifolia* (Pijlkruid), -4.
- \* *Butomus umbellatus* (Zwanebloem), -4.
- \* *Equisetum fluviatile* (Holpijp), -4.

Ook de Integrale Waarde (mate van bedreiging of in de toekomst te verwachten zeldzaamheid) geeft de waarde van de Geertruida Agathapolder aan als refugium (uitwijkplaats) voor deze kwetsbare water- en moerasplanten.

Hierdoor mag dus gerust worden gesteld, dat de slootflora in de Geertruida Agathapolder uit veel soorten bestaat die door hun kwetsbaarheid bescherming nodig hebben. Een polder als de Geertruida Agathapolder mag dus zeker niet verloren gaan. Vergelijken we de in 1977 in de Geertruida Agathapolder en de polder Groot Koninkrijk (v.d. Weijden, 1978) gemeten chemische parameters (fig. 8), dan blijkt dat in de Geertruida Agathapolder de concentraties van nutriënten lager en van de kwelindikatoren hoger zijn. Deze polder ligt dan ook dicht bij de brakwatergrens bij Poortugaal. De huidige flora en fauna tonen aan, dat hierin nauwelijks verandering is opgetreden.

## 5. DISKUSSIE EN KONKLUSIES.

De waterkwaliteit in de sloten van de Geertruida Agathapolder is goed. In de zuidelijke ringsloot, op plaatsen waar geen kwelkenmerken voorkomen, groeit veel Smalbladige waterpest (*Elodea nutallii*), dit duidt op wat voedselrijker water.

De goede waterkwaliteit wordt aangegeven door het bijna overal aanwezige Aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*), Kransvederkruid (*Myriophyllum verticillatum*), Brede waterpest (*Elodea canadensis*), Klein fonteinkruid (*Potamogeton berchtoldii*), Kranswier (*Chara vulgaris*), Waterviolier (*Hottonia palustris*), Drijvend fonteinkruid (*Potamogeton natans*), Haarfonteinkruid (*Potamogeton trichoides*) en Watertorkruid (*Oenanthe aquatica*).

De Echte koekoeksbloem indiceert de matige schraalheid van het grasland. Schraal grasland is voedselarm, wat samengaat met een grotere variëteit aan planten.

De pachter deelde ons dan ook mede, dat hij per hectare slechts 100 tot 125 kg stikstof strooit. Dit ligt duidelijk onder de norm van 200 kg stikstof per hectare.

De sloten zijn dus matig voedselrijk, met soms voedselrijkere delen. De nutriënten concentraties waren in 1977 lager dan in de polder Groot Koninkrijk (fig. 8).

De zoete kwel heeft een positieve invloed op de waterkwaliteit.

In de Geertruida Agathapolder is op veel plaatsen kwel waargenomen (fig. 6). Hierdoor komen er waterdieren voor, die alleen bij kwel of in stromend water voorkomen. Kwel (schone) werkt dus verrijkend op de waterfauna. Zolang deze kwel voedselarm genoeg blijft, zal in zo'n typische kwelgemeenschap geen verandering optreden.

De belangrijkste positieve eigenschappen van kwel zijn: (dit geldt uiteraard alleen als het kwelwater van goede kwaliteit is).

- \* kwel sloten zijn meestal relatief voedselarm.
- \* diepe kwel is kalkrijk.
- \* kwel slaat fosfaat uit het slotwater neer als ijzerverbindingen (roestneerslag), zodat het slotwater voedsel armer wordt.
- \* kwel ververst het slotwater.
- \* kwel is vergelijkbaar met horizontaal stromend water; zo wordt het een extra habitat in stilstaand water.

De kwel in de Geertruida Agathapolder komt van oorsprong vermoedelijk uit o.a. de Oude Maas en het ten zuiden van de polder gelegen opgespoten terrein.

Op vrijwel alle monsterpunten zijn larven van libellen, ééndagsvliegen en/of kokerjuffers gevonden, dit zijn soorten uit de Gammarus-groep (Vlo-kreeften) (Higler et al, 1978). Ze indiceren een slechts lichte verontreiniging. Het ontbreken van grote hoeveelheden bloedzuigers duidt eveneens op een hoogstens zeer geringe verontreiniging.

## 6. SAMENVATTING.

Op 2 en 15 oktober 1985 zijn, per vegetatie-type, de flora en de makrofauna van de sloten in de Geertruida Agathapolder geïnvventariseerd.

In totaal zijn er 67 soorten makrofauna (waterdieren) gevonden;

- \* 12 soorten slakken
- \* 12 soorten wantsen
- \* 24 soorten waterkevers en
- \* 19 soorten behorende tot de libellen, ééndagsvliegen, kokerjuffers, kreeftachtigen, bloedzuigers, sponzen, vissen, amphibiën en spinachtigen.

De waterfauna bevat typische elementen van schoon, voedselarm zoetwater, maar er zijn ook aanwijzingen voor brakke invloeden. In de Geertruida Agathapolder komt op veel plaatsen kwel voor, die een positieve invloed heeft op de waterkwaliteit. Deze kwel is vastgesteld aan de hand van zowel de biologische (flora & fauna) als de niet biologische (zie fig. 6) factoren.

De zoete kwel heeft een positieve invloed op de waterkwaliteit.

In de Geertruida Agathapolder is op veel plaatsen kwel waargenomen (fig. 6). Hierdoor komen er waterdieren voor, die alleen bij kwel of in stromend water voorkomen. Kwel (schone) werkt dus verrijkend op de waterfauna. Zolang deze kwel voedselarm genoeg blijft, zal in zo'n typische kwelgemeenschap geen verandering optreden.

De belangrijkste positieve eigenschappen van kwel zijn: (dit geldt uiteraard alleen als het kwelwater van goede kwaliteit is).

- \* kwel sloten zijn meestal relatief voedselarm.
- \* diepe kwel is kalkrijk.
- \* kwel slaat fosfaat uit het slotwater neer als ijzerverbindingen (roestneerslag), zodat het slotwater voedselarmer wordt.
- \* kwel ververst het slotwater.
- \* kwel is vergelijkbaar met horizontaal stromend water; zo wordt het een extra habitat in stilstaand water.

De kwel in de Geertruida Agathapolder komt van oorsprong vermoedelijk uit o.a. de Oude Maas en het ten zuiden van de polder gelegen opgespoten terrein.

Op vrijwel alle monsterpunten zijn larven van libellen, ééndagsvliegen en/of kokerjuffers gevonden, dit zijn soorten uit de Gammarus-groep (Vlo-kreeften) (Higler et al, 1978). Ze indiceren een slechts lichte verontreiniging. Het ontbreken van grote hoeveelheden bloedzuigers duidt eveneens op een hoogstens zeer geringe verontreiniging.

## 6. SAMENVATTING.

Op 2 en 15 oktober 1985 zijn, per vegetatie-type, de flora en de makrofauna van de sloten in de Geertruida Agathapolder geïnventariserd.

In totaal zijn er 67 soorten makrofauna (waterdieren) gevonden;

- \* 12 soorten slakken
- \* 12 soorten wantsen
- \* 24 soorten waterkevers en
- \* 19 soorten behorende tot de libellen, ééndagsvliegen, kokerjuffers, kreeftachtigen, bloedzuigers, sponzen, vissen, amphibiëen en spinachtigen.

De waterfauna bevat typische elementen van schoon, voedselarm zoetwater, maar er zijn ook aanwijzingen voor brakke invloeden. In de Geertruida Agathapolder komt op veel plaatsen kwel voor, die een positieve invloed heeft op de waterkwaliteit. Deze kwel is vastgesteld aan de hand van zowel de biologische (flora & fauna) als de niet biologische (zie fig. 6) factoren.

De fauna in de Geertruida Agathapolder omvat enkele zeldzamere soorten:

- \* de libel *Sympetrum striolatum*
- \* de libel *Platycnemis pennipes* (Breedscheenjuffer), die bijna alleen in oost- en zuid-Nederland voorkomt.

de kevers:

- \* *Haliplus lineolatus*
- \* *Haliplus immaculatus*
- \* *Rhantus pulverosus*
- \* *Anacaena bipustulatus*

Wettelijk beschermd zijn de gevonden:

- \* Bruine kikker en
- \* Kleine watersalamander

Tijdens de inventarisatie zijn 38 soorten planten (exklusief grassen) gevonden. 21 Soorten hiervan behoren tot de emergenten (planten die boven het water uitsteken) en de moerasplanten; 17 soorten tot de echte waterplanten.

Er zijn diverse soorten gevonden, die kenmerkend zijn voor schoon water en veelvuldig soorten die op kwel duiden.

De in de Geertruida Agathapolder gevonden steeds zeldzamer wordende plantensoorten zijn:

- \* Zwanebloem (*Butomus umbellatus*)
- \* Kranswier (*Chara vulgaris*)
- \* Holpijp (*Equisetum fluviatile*)
- \* Waterviolier (*Hottonia palustris*)
- \* Aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*)
- \* Kransvederkruid (*Myriophyllum verticillatum*)
- \* Klein fonteinkruid (*Potamogeton berchtoldii*)
- \* Haarfonteinkruid (*Potamogeton trichoides*)
- \* Brede waterpest (*Elodea canadensis*)
- \* Echte Koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*) en
- \* Pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*)

Dit zijn volgens de notatie van Clausman et al (1984), sterk bedreigde soorten; de Zwanebloem is zelfs wettelijk beschermd.

Uit de vergelijking van de Geertruida Agathapolder met de polder Groot Koninkrijk blijkt, dat de natuurwetenschappelijke waarde van de sloten in beide polders identiek is. De polder Groot Koninkrijk is inmiddels een natuurreservaat van de Ned. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten.

De rijke flora en fauna van de sloten en het feit, dat grasgorzen zoals de Geertruida Agathapolder in Nederland steeds zeldzamer worden maakt de bescherming van dit terrein noodzakelijk.



## LITERATUUR.

- BALFOUR-BROWNE, F., 1940, 1950, 1958.  
British water beetles, 1-3. Ray Society London.
- BROCK, Th., L. VAN CAMPEN & B. EDLINGER, 1980.  
Een oriëntatie op de funktie, biologie en beheer van sloten.  
Lab. v. Aquatische Oecologie, 14:1-48.
- BROHMER, P., 1971.  
Fauna von Deutschland.  
Heidelberg.
- BUSSLER, H., 1982.  
Waldgewässer als Lebensraum.  
Natur und Landschaft, 57(4):128-132.
- CLAUSMAN, P.H.M.A., W. VAN WIJNGAARDEN & A.J. DEN HELD, 1984.  
Het vegetatie-onderzoek van de Provincie Zuid-Holland, I.  
Verspreiding en ecologie van wilde planten in Zuid-Holland,  
A.Waarderings-parameters.  
Prov. Planologische Dienst Zuid-Holland. De Haag.
- FRÖMMING, E., 1956.  
Biologie der mitteleuropäischen Süßwasserschnecken.  
Berlin.
- GEIJSKES, D.C. & J.VAN TOL, 1983.  
De libellen van Nederland (Odonata).  
Bibl. Kon. Ned. Natuurhist. Ver. (Hoogwoud), 31:1-368.
- HIGLER, L.W.G., H.K.M. MOLLER PILLOT, N.C. VAN DOORN, J.J.P.  
GARDENIERS & S. PINKSTER, 1978.  
Beoordeling van de waterkwaliteit in beken met behulp van de  
waterfauna.  
In: Lange, L. de & M.A. de Ruiter.  
Biol. Waterbeoordeling.  
Inst. v. Milieuhyg. en Gezondheidstechn. TNO. Delft.
- HOCH, K., 1960.  
Bestimmungstabelle der mitteleuropäischen Arten der  
Untergattung Haliplinus (Guignot 1947 (ruficollis-Gruppe) der  
Gattung Haliplus Latr.  
Ent. Blätter Biol. Syst. Käfer, 56(1):49-69.
- JANSSEN, A.W. & E.F. DE VOGEL, 1965.  
Zoetwatermollusken van Nederland.  
N.J.N., Amsterdam.
- MACAN, T.T., 1967.  
The Corixidae of two Shropshire meres.  
Field Studies, 2(4):533-535.

- MACAN, T.T., 1976.  
British water bugs.  
Freshwater Biol. Ass., 16:1-77.
- NIESER, N., 1982.  
De Nederlandse water- en oppervlakte wantsen.  
Wet. Meded. K.N.N.V., 155:1-78.
- NIEUKERKEN, E.J. & J. VAN TOL, 1978. Lijst van waterkevers van Meijndel. Fauna van de wateren van Meijndel, III. Zoologische Bijdragen, 23:92-125.
- SAVAGE, A.A. & M.M. PRATT, 1976.  
Corixidae of the North-West Midland Meres.  
Field Studies, 4(3):465-476.
- SEEGER, W., 1971a.  
Die Biotopwahl bei Halipliden, zugleich ein Beitrag zum problem der syntopischen Arten.  
Archiv für Hydrobiologie, 69(2):155-199.
- SEEGER, W., 1971b.  
Autökologische Laboruntersuchungen an Halipliden mit zoogeografischen Anmerkungen.  
Archiv für Hydrobiologie, 68(4):528-574.
- TOL, J. VAN & E.J. VAN NIEUKERKEN, 1978.  
Lijst van water- en oppervlaktewantsen van Meijndel. Fauna van de wateren van Meijndel, II. Zoologische Bijdragen, 23:70-91.
- WESTHOFF, V. & A.J. DEN HELD, 1975.  
Plantengemeenschappen in Nederland.  
Zutphen.
- WEIJDEN, H.G. VAN DE, 1978.  
De natuurwetenschappelijke en landschappelijke waarde van de polder Groot Koninkrijk te 's-Gravendeel.  
Consulentschap Natuurbehoud Zuid-Holland. Den Haag.

DANKWOORD

Hierbij willen we Staatsbosbeheer (Den Haag) bedanken voor de financiële realisatie van het onderzoek en Hr. L. Preesman voor het doorlezen van het manuscript.