



Met dank aan de  
"Stichting Brave Water Foundation"

# 2024

# ONDERWATERFAUNA HAARLEMMERMEER (OWFH)

Onderzoek watercondities  
de Toolenburgerplas  
&  
de Haarlemmermeersebosplas



Foto's Harry van Goor



Harry van Goor

T.b.v.

De Werkgroep Biologie

Duikteam Haarlemmermeer

&

Project Baseline Haarlemmermeer

April 2024

Onderzoeksresultaten:

01-01-2020 t/m 31-12-2023

# Onderzoek watercondities van de Toolenburgerplas en de Haarlemmermeersebosplas.

## 2020-2023

Auteur: Harry van Goor  
April 2024

Hoofdstuk -I	Inleiding
Hoofdstuk -II	De onderzoeksvragen
Hoofdstuk -III	Meet- en analysemethodieken en toegepaste meetmiddelen
Hoofdstuk -IV	Beantwoording van de onderzoeksvragen.
Hoofdstuk -V	Biologisch proces (Chlorofyl) met dank aan dhr. M van Duin, Waterschap Rijnland.
Hoofdstuk -VI	Aanvullingen en aandachtspunten.

# Hoofdstuk –I

## Inleiding en geschiedenis.

Zoals het vorige onderzoek richt dit vervolgonderzoek zich niet op de zwemwaterkwaliteit, maar op de kwaliteit van het water m.b.t. het welzijn van de flora en fauna. De meetmethodieken zijn dan ook gelijk aan de methodieken, die gebruikt worden voor aquarium en vijvers.

In 2011 is er gestart met het monitoren van de Toolenburgerplas, in later stadium is de Haarlemmermeersebosplas er bijgekomen. 2011 tot 2019 zijn als proefjaren te beschouwen. In deze proefjaren werd duidelijk, dat het monitoren van alleen het *oppervlaktewater* voldoende representatief is om het verloop van de condities van het water -ook op diepte- te volgen. De gegevens tussen 2013 en 2023 zijn verwerkt en worden gebruikt als meer jaren gemiddelde.

Vanaf 1 januari 2015 wordt er ook wekelijks een “BOD” (Biochemical Oxygen Demand) test gedaan. Het biochemisch zuurstofverbruik is slechts een maat voor de hoeveelheid zuurstof, die nodig is om in het water aanwezige organisch materiaal door micro-organismen tot CO<sub>2</sub>- te laten afbreken. Dit materiaal kan afkomstig zijn van boombladeren en/of waterplanten, die van nature bij een niet verstoorde biotoop aanwezig (kunnen) zijn. Ook de dode eencellige algen die zich in de waterkolom bevinden, worden op deze wijze afgebroken. Hierbij opgemerkt, dat het afbraakproces vanaf de herfst tot het voorjaar plaatsvindt. In de herfst en winter is het biochemisch zuurstofverbruik lager dan in het voorjaar en de zomer. Gedurende de zomermaanden zijn de biochemische activiteiten het hoogst.

Om een beeld van deze biochemische activiteiten te kunnen vormen, wordt deze BOD test in de navolgende vorm gebruikt, te weten:

- De watermonsters worden gedurende 30 minuten belucht tot ongeveer 8,9 mg/L opgeloste zuurstof.
- De beluchte watermonsters worden gedurende 120 uur gesloten en in een stabiele omgeving van 20°C bewaard.
- Na deze 120 uur worden de DO, PH, KH en CO<sub>2</sub>- waardes opnieuw bepaald.
- Door de CO<sub>2</sub>- productie zal de PH lager worden (PH degradatie).

( DO = opgeloste zuurstof in water, KH = Calciumhardheid)

Vanaf november 2017 is er ook een waterkleur (helderheids) meting bijgekomen. Ook al lijkt het watermonster helder, er zitten altijd nog microscopische deeltjes in. Dit kunnen organische en anorganische elementen of sediment zijn.

Eenheid is PCU (platinum-kobalt units) bij 25°C

De Platinum-Cobalt-methode is nuttig voor het meten van de waterkleur, veroorzaakt door plantaardige residuen zoals bladeren, wortels, humus en turfmaterialen en vooral ook algen.

Bijzonder in dit onderzoek is het gegeven, dat regenwater en kwelwater de enige natuurlijke toelopen zijn van de Toolenburgerplas en de Haarlemmermeersebosplas.

Op deze wijze komt er hopelijk meer inzicht in de diversiteit en de biologische kwaliteit van deze plassen, specifiekere benoemd: inzicht over aankomende diatomeeënbloei en algenbloei met als doel een verband te vinden m.b.t. de helderheid van de plassen.

Vanaf 1 januari 2020 is er begonnen met nauwkeurige metingen, omdat er op dat moment ook Hanna Colorimeters beschikbaar zijn gekomen. Dit was een enorme stap voorwaarts in de analyse van: Calcium hardheid, Nitraat, Nitriet, Fosfor, totaal Fosfaat, IJzer en Kiezelduur. Deze metingen werken op PPB en PPM niveau. Dit is ook de reden, dat deze rapportage beperkt is tot de periode 1 januari 2020 tot 31 december 2023.

Ook de ontdekking door ondergetekende van de PH/Co2 factors hebben een belangrijke bijdragen geleverd om een indicatie te geven over het biologisch evenwicht in de plassen.

### Enkele feiten over de Toolenburgerplas.



De ontwikkeling van de Toolenburgerplas is gestart in 1994.

Dit recreatiegebied beslaat 85 hectare en is ontstaan uit zandwinning.

Het zand is verkocht voor bouw- en infrastructuurprojecten.

Van de opbrengsten wordt o.a. het onderhoud en toezicht betaald.

Er is mogelijkheid tot duiken, surfen, zwemmen, spelen, picknicken en nog veel meer.

De plas is ongeveer 30 meter diep.

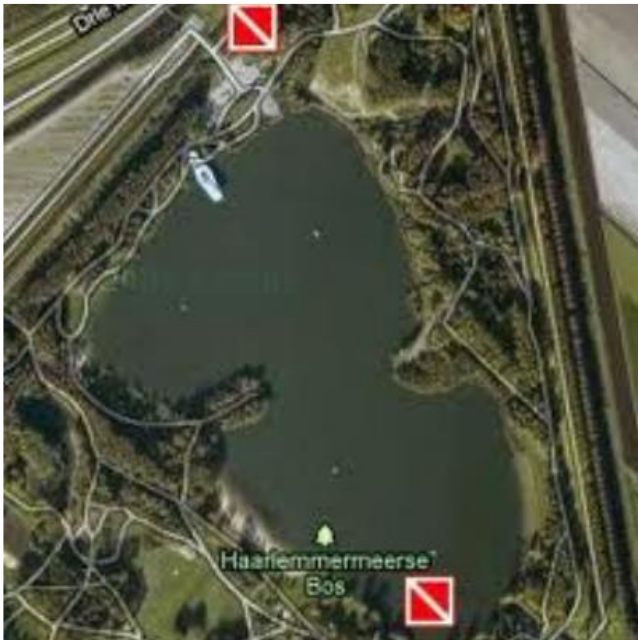
Onderwater liggen een aantal wrakjes, meerdere Durabollen en platformen op 7,5 en 11 meter.

Tussen de 0 en 3 meter is veel begroeiing. Als je goed kijkt zie je regelmatig jonge snoekjes. Regelmatig hoor je duikers over grote meervallen die ze rond de 3 meter hebben gespot. Op dagen met mooi weer kan het erg druk zijn.

Let op: duiken en vooral een opstijgen doen binnen het duikgebied, i.v.m. surfers .e.d.

(Wateroppervlak ruim 54 Hectare)

### Enkele feiten over het Haarlemmermeersebos.



De grote waterplas in het Haarlemmermeerse Bos is in de jaren 1973 – 1977 ontstaan door winning van circa 3 miljoen m3 zand tot een diepte van circa 25 meter.

Het oppervlak van de waterplas is circa 25 hectare.

Na beëindiging van de zandwinning in 1975 is het terrein rond deze waterplas ingericht als recreatiegebied annex stadspark van circa 115 hectare groot.

Tussen 1975 en 1979 is het park verder ingericht.

In 1979 is het door Burgermeester C. van Stam geopend en opengesteld voor het publiek. Sindsdien heeft het zich ontwikkeld tot een regionaal recreatiegebied dat meer dan 400.000 bezoekers per jaar trekt.

# Hoofdstuk –II

## De onderzoeksvragen:

### Vraag -1

M.b.t. de biologische samenstelling

Hoe hoog zijn de gemiddelde concentraties van PH, CO<sub>2</sub> (koolzuurgas) en DO (opgeloste zuurstof), KH(Calcium-Koolzuurverbindingen), GH (mineralen opgelost in water).

### Vraag - 2

M.b.t. de chemische samenstelling

Hoe hoog zijn de gemiddelde concentraties van de geleidbaarheid, PH, NO<sub>2</sub> (Nitraat), NO<sub>3</sub> (Nitriet), NH<sub>3</sub> (Ammonia), P<sub>4</sub> (Fosfor), PO<sub>4</sub> (totaal Fosfaat), Fe (IJzer) en SiO<sub>2</sub> (Kiezelzuur).

### Vraag - 3

Hoeveel was de totale chemische en biologische belasting van de plassen. (optelsom van vraag 1 en 2).

### Vraag - 4

Wat kan het driemanschap /PH, CO<sub>2</sub> en KH/ - door mij aangeduid als PH/CO<sub>2</sub> factor- laten zien

### Vraag 5

Is er sprake van verzilting van de plas.

# Hoofdstuk –III

## Meet- en analysemethodieken.

### Het weer: weekgemiddelde luchttemperatuur, zonuren en neerslag.

Eén maal per week worden de weergegevens van de afgelopen week van het eigen weerstation en het weerstation van Schiphol verwerkt.

Een week loopt van zondag t/m de zaterdag, voorafgaande aan de rapportweek.

#### Gemiddelde dagtemperatuur:

De gemiddelde dagtemperatuur wordt bepaald door gedurende 7 opeenvolgende dagen, elk uur de luchttemperatuur te meten, op te tellen en weer te delen door 168, hiermede wordt de gemiddelde dagtemperatuur bepaald - voorafgaande aan de rapportweek – eenheid in °C.

#### Weekneerslag:

De weekneerslag wordt bepaald door de dagneerslag gedurende zeven dagen - voorafgaande aan de rapportweek - op te tellen, eenheid in mm.

#### Zonuren:

De zonuren worden bepaald door het aantal zonuren per dag gedurende zeven dagen - voorafgaande aan de rapportweek - op te tellen, eenheid in uren.

Opmerking: de rapportweek is de week waarin de watermonsters zijn genomen en vastgelegd.

### Het nemen van watermonsters.

Vanaf week 1 tot week 52 worden wekelijks watermonsters genomen van het oppervlaktewater.

Locatie: In de Toolenburgerplas links naast de duikstek (ter hoogte van de drijflijn).

In de Haarlemmermeersebosplas bij de rotsen naast voormalig 'Vork en Mes'

Hoeveelheid: tweemaal 2 monsterpotje van 100 ml per plas.

Tijdens de oneven weken wordt er alleen gekeken naar de biologische samenstelling.

Tijdens de even weken wordt er ook naar de chemische samenstelling gekeken.

### Bepaling van de chemische en biologische samenstelling.

#### NO<sub>2</sub> bepaling:

Nitriet wordt geproduceerd door nuttige bacteriën bij het afbreken van ammonia-afval uitgescheiden door vissen en vogels. Ook bij lage concentraties is nitriet schadelijk voor de vissen en planten.

Bepaling met behulp van een Hanna Colorimeter met een range van 0 – 200 PPB / 0 – 0,02 PPM.

[ gewenste waardes: < 0,05 PPB ]

#### NO<sub>3</sub> bepaling:

Nitraat wordt geproduceerd door nuttige nitrificerende bacteriën.

Bij hoge concentraties wordt de plantengroei belemmerd en de algenbloei bevordert dit ten nadele van het zicht onder water.

Bepaling met behulp van een Hanna Colorimeter met een range van 0 – 40 PPM.

[ gewenste waardes: = 12 tot 25 PPM]

**NH3/NH4 bepaling:**

Ammoniak / Ammonia wordt veroorzaakt door organische stikstofhoudende materialen uit vis- en vogeluitwerpselen en plantaardige materialen.

Hoge concentraties zijn schadelijk voor de flora en fauna in het water.

Bepaling met behulp van een Hanna Colorimeter met een range van 0,01 – 3,00 PPM.

[ gewenste waarden: < 0,25 PPM ]

**P4 bepaling:**

Fosfor (fosforzouten) zijn een onderdeel van de totaal fosfaten en een bouwsteen voor de planten groei. Een teveel aan fosfor verhoogd de kans op algenbloei.

Bepaling met behulp van een Hanna Colorimeter met een range van 0 – 15,00 PPM.

[ gewenste waarden: < 0,5 PPM ]

**PO4 bepaling:**

Fosfaten komen voornamelijk in het water via het regenwater (luchtvervuiling) en uitspoeling van overmatige meststoffen.

Bij hoge concentraties wordt de plantengroei belemmerd c.q. veranderd en de algenbloei bevordert, dit ten nadele van het zicht onder water.

Bepaling met behulp van een Hanna Colorimeter met een range van 0 – 2,50 PPM en 0 – 30 PPM.

[ gewenste waarden: 0,01 – 2,5 PPM ]

**Fe bepaling:**

IJzer komt voornamelijk in het water via het regenwater (luchtvervuiling) en ijzerhoudende bodem.

Bij hoge concentraties geeft dit een roodbruine kleurafzetting op planten en voorwerpen en het verhoogt de hardheid van het water.

Bepaling met behulp van een Hanna Colorimeter met een range van 0 – 999 PPB.

[ gewenste waarden: < 0,50 PPB ]

**DO bepaling:**

Opgeloste zuurstof in water.

Bij een te lage concentratie (<4 PPM bij 21°C) ontstaat er een zuurstoftekort in het water met als gevolg het afsterven van de vissen en het bruin kleuren van de waterplanten.

Bepaling met behulp van een Voltcraft DO-100 DO meter.

Eenheid: PPM (mg/L) [ gewenste waarden: 8,8 PPM bij 0°C / -0,36 PPM per °C verhoging met een minimum van 4 mg/L bij 21 °C ]

**KH bepaling:**

KH eenheid is ook bekend als Carbonaat hardheid; Carbonaat wordt gevormd door een verbinding tussen Calcium en Koolzuur. Verlaging van de KH heeft een sterke algengroei tot gevolg, dit ten nadele van het zicht onder water en de kleur van de planten.

Bepaling met behulp van een JBL KH testkit met kleurindicatie in een testbuisje.

Eenheid: °DH (° Deutsche Hardheid) [ gewenste waarden: >3 <10 °DH ]

**GH bepaling:**

GH is de maat voor de totale hoeveelheid mineralen (Calcium, Magnesium, Sulfaat en Nitraat) opgelost in water. Verhoging van deze waarden vertragen de biologische processen in het water.

Bepaling met behulp van een JBL GH testkit met kleurindicatie in een testbuisje.

Eenheid: °DH (° Deutsche Hardheid) [ gewenste waarden: >6 <16 °DH ]

## **SIO<sub>2</sub> bepaling (Silicaat) ingaande 2015**

Silicium is een van de meest voorkomende elementen op aarde. Wanneer silicaatgesteente brokkelig wordt, komt silicium in de vorm van silicaat in het oppervlaktewater. Dit is afhankelijk van de bodem van een plas of meer (zoals: zand, klei, veen enz.) in een bepaalde streek.

In het oppervlaktewater is silicium van betekenis als voeding voor kiezelwieren (Diatomeeën), en waterplanten (bijvoorbeeld de hoornblad, sponzen) en bepaalde ongewervelde dieren (invertebrata). Vaak zie je bruine aanslag onder water veroorzaakt door kiezelwieren. Als er voldoende concurrentie is van andere algen en micro-organismen verdwijnt deze bruine aanslag vanzelf.

Bepaling met behulp van een Hanna Colorimeter met een range van 0,1 – 4,50 PPM.

Parameter: < 1,6 PPM is de ideale waarde.

## **Temperatuur bepaling:**

Met behulp van een temperatuurmeter wordt de watertemperatuur gemeten en vastgelegd.

De watertemperatuur is bepalend voor de plantengroei onder water.

Vanaf een watertemperatuur van ong. 15°C en hoger zal men een ontwikkeling en groei van de waterplanten waarnemen.

Eenheid: °C

## **Geleidbaarheidsbepaling:**

Met behulp van een geleidbaarheidsmeting wordt de waterkwaliteit d.m.v. elektrische geleiding bepaald. Met deze meting kan er gekeken worden of er sprake is van een verhoging van zouten in het water. Er wordt gemeten met een Voltcraft WA-100ATC geleidbaarheidsmeter.

Eenheid mS/cm Range 0 – 2 mS/cm.

## **PH bepaling:**

Onmiddellijk na het nemen van de watermonsters wordt de PH gemeten met behulp van een Voltcraft PH-100ATC meting (deze wordt gekalibreerd met Merks PH 4, 7 en 9 buffers).

Eenheid: PH

Opmerking: de PH bepaling geeft een inzicht in de neutraliteit van het water.

## **Biologisch onderzoek. (geen onderdeel van deze rapportage)**

Met behulp van een microscoop wordt gekeken welke diertjes ( larven, organisme enz.) in het water leven. Doel van het onderzoek is inzicht te krijgen welke voeding beschikbaar is voor jonge vissen, die vanaf medio mei t/m oktober overvloedig aanwezig zijn.

Tevens wordt er een inventarisatie gemaakt van de onderwaterflora en –fauna.

## **Toegepaste meetmiddelen:**

- 1- Monsterflesjes 100 mL.
- 2- Voltcraft PH-100ATC PH meter
- 3- Voltcraft Multy-Thermometer type: DT-300 t.b.v. Temperatuur bepaling.
- 4- Voltcraft Pure Water Tester type: WA-100ATC t.b.v. Geleidbaarheids bepaling.
- 5- Voltcraft Dissolved Oxygen meter DO-100
- 6- Hanna HI 727 kleur (helderheids) meting.
- 7- Hanna HI 764 colorimeter 525 NM t.b.v. NO<sub>2</sub>.
- 8- Hanna HI 711 colorimeter 470 NM t.b.v. NO<sub>3</sub>.
- 9- Hanna HI 700 colorimeter 470 NM t.b.v. NH<sub>3</sub>.
- 10- Hanna HI 736 colorimeter 525 NM t.b.v. P<sub>4</sub>.
- 11- Hanna HI 713 colorimeter 525 NM t.b.v. PO<sub>4</sub> LR.
- 12- Hanna HI 717 colorimeter 525 NM t.b.v. PO<sub>4</sub> HR.
- 13- Hanna HI 746 colorimeter 575 NM t.b.v. Fe LR.
- 14- Hanna HI 721 colorimeter 525 NM t.b.v. Fe HR.
- 15- Hanna HI 705 colorimeter 610 NM t.b.v. SIO<sub>2</sub>.
- 16- Bresser 40x – 1024x microscoop voorzien van camera oculair t.b.v. micro organisme bepaling.
- 17- Rasterplaatje (0,1 mm).



# Hoofdstuk –IV

## Beantwoording van de onderzoeksvragen.

### Vraag -1 m.b.t. de biologische samenstelling

Hoe hoog zijn de concentraties van de geleidbaarheid, PH, CO<sub>2</sub>, DO (opgeloste zuurstof), KH(Calcium-Koolzuurverbindingen) en GH (mineralen opgelost in water) over de periode 1 januari 2020 tot 31 december 2023.

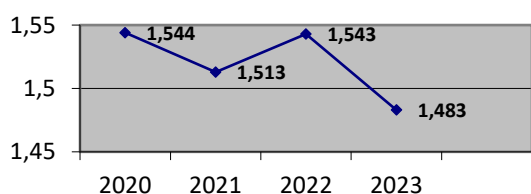
Toolenburgerplas						
	Geleidbaarheid (mS/cm)	PH	CO <sub>2</sub> (PPM)	KH (°Dh)	DO PPM	GH (°Dh)
Min.	1,386	6,72	0,50	3,0	4,4	11,0
Max.	1,681	8,56	35,88	8,2	5,4	16,0
Gem.	1,515	7,73	5,65	7,2	4,8	13,3

Haarlemmermeersebosplas						
	Geleidbaarheid (mS/cm)	PH	CO <sub>2</sub> (PPM)	KH (°Dh)	DO PPM	GH (°Dh)
Min.	0,792	7,21	0,02	2,9	4,1	6,0
Max.	0,906	9,74	14,40	8,0	5,7	12,0
Gem.	0,845	8,01	3,11	6,9	4,8	8,5

### Vraag – 2 m.b.t de chemische samenstelling

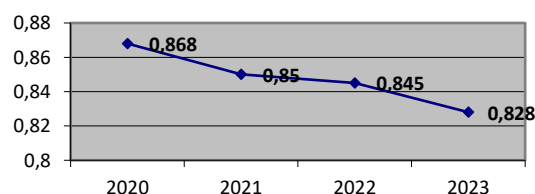
Hoe hoog zijn de gemiddelde concentraties van de geleidbaarheid, PH, NO<sub>2</sub> (Nitraat), NO<sub>3</sub> (Nitriet), NH<sub>3</sub> (Ammonia), P<sub>4</sub> (Fosfor), PO<sub>4</sub> (totaal Fosfaat), Fe (IJzer) en SiO<sub>2</sub> (Kieselzuur).

Toolenburgerplas



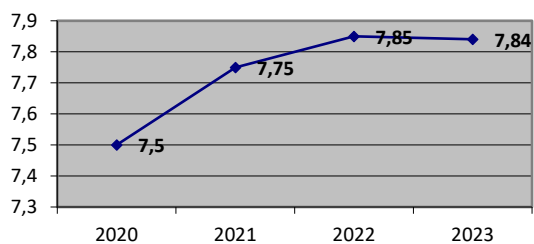
Geleidbaarheid (mS/cm)

Haarlemmermeersebos



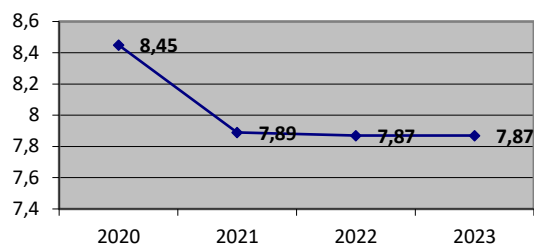
Geleidbaarheid (mS/cm)

**Toolenburgerplas**



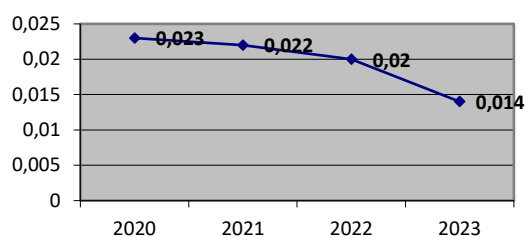
—●— PH

**Haarlemmermeersebos**



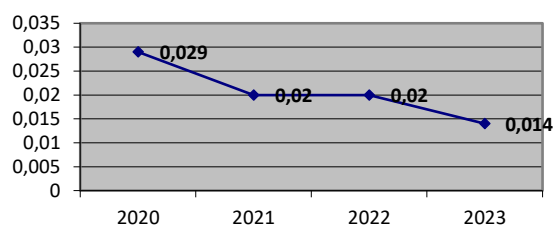
—●— PH

**Toolenburgerplas**



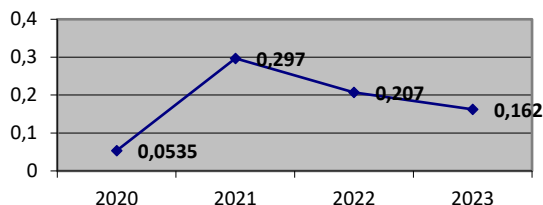
—●— Nitriet (PPM)

**Haarlemmermeersebos**



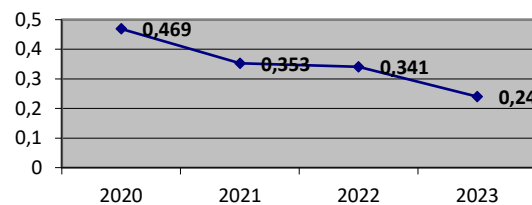
—●— Nitriet (PPM)

**Toolenburgerplas**



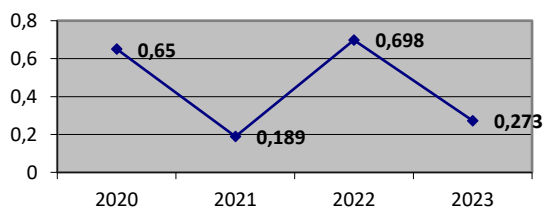
—●— Nitraat (PPM)

**Haarlemmermeersebos**



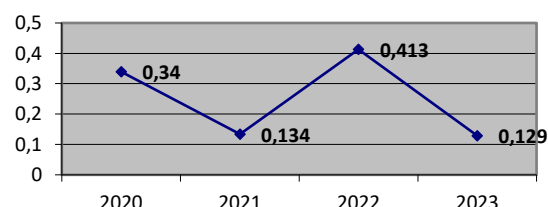
—●— Nitraat (PPM)

**Toolenburgerplas**



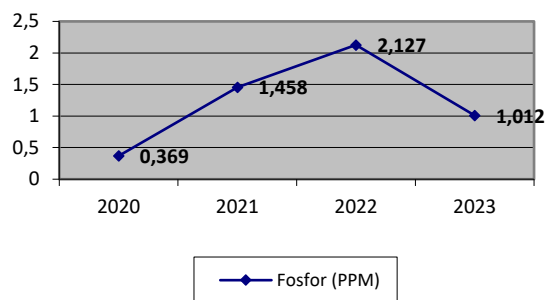
—●— Ammonia (PPM)

**Haarlemmermeersebos**

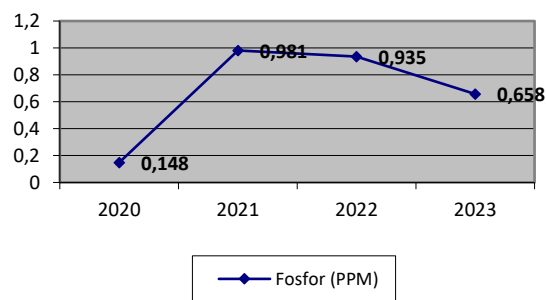


—●— Ammonia (PPM)

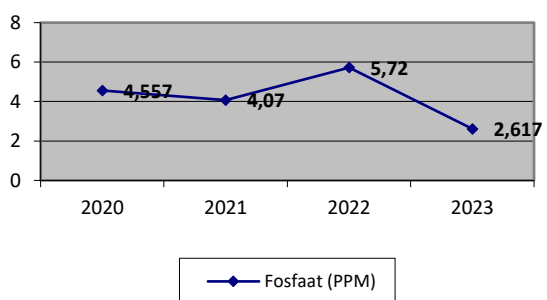
**Toolenburgerplas**



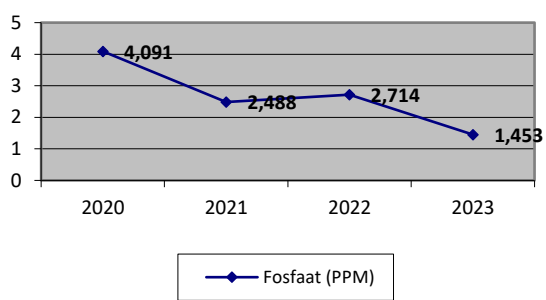
**Haarlemmermeersebos**



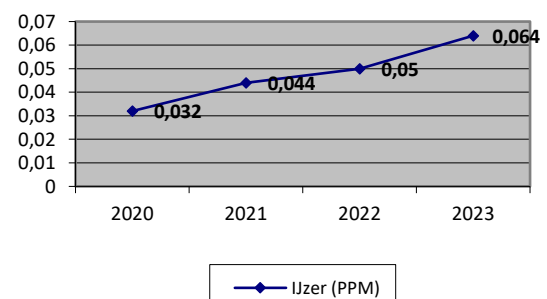
**Toolenburgerplas**



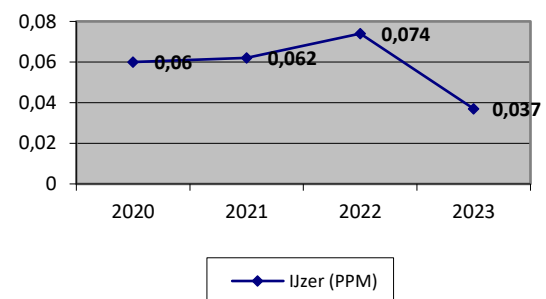
**Haarlemmermeersebos**



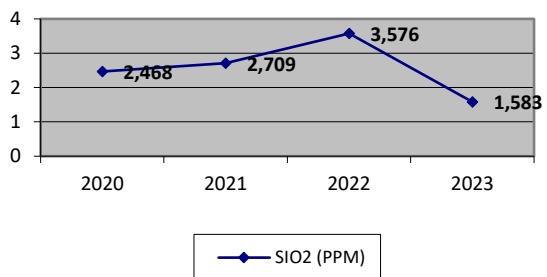
**Toolenburgerplas**



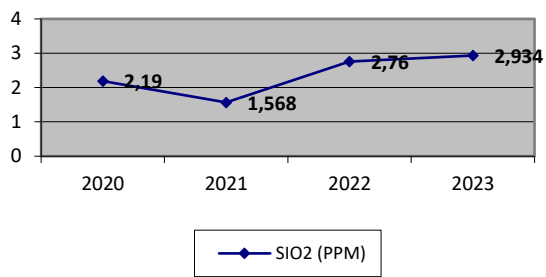
**Haarlemmermeersebos**



**Toolenburgerplas**

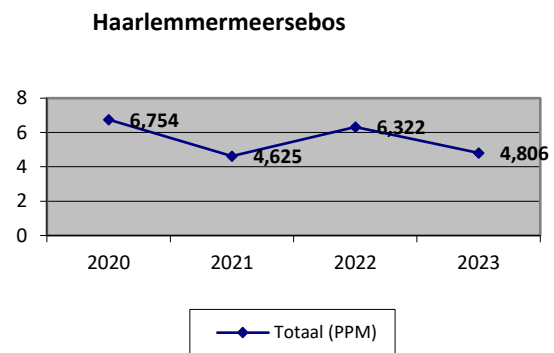
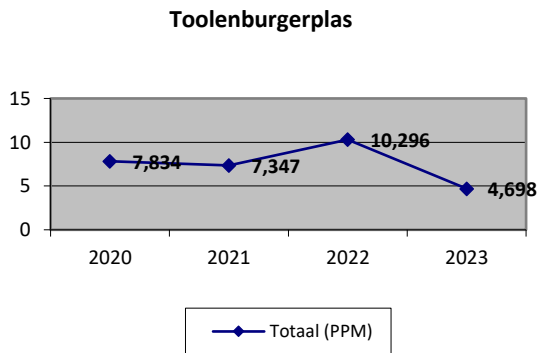


**Haarlemmermeersebos**



### Vraag- 3

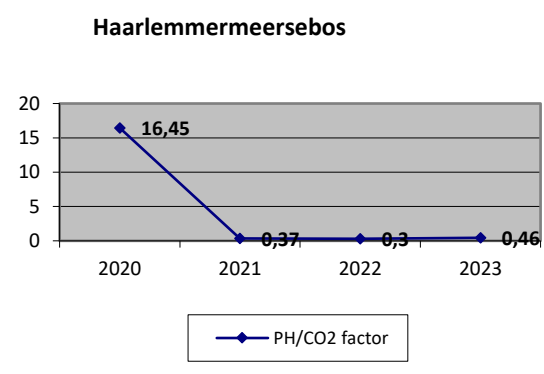
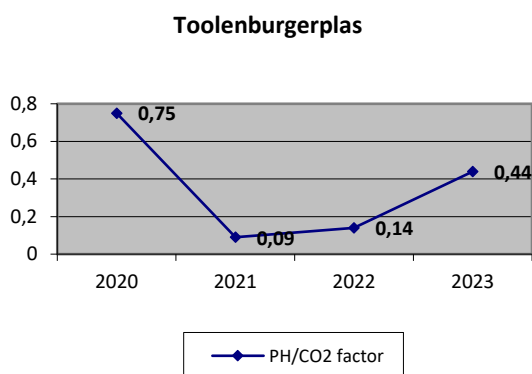
Hoeveel was de totale chemische en biologische belasting van de plassen (optelsom van vraag 1+2).



### Vraag - 4

Wat kan het driemanschap /PH, CO2 en KH/ -door mij aangeduid als PH/CO2 factor- laten zien.

De ervaring heeft mij geleerd, dat de onderlinge verhoudingen van PH, CO2 en KH een indicatie zijn voor het biologisch evenwicht in het water.



Het valt gelijk op dat 2020 een jaar was waarbij het biologisch evenwicht flink verstoord was in beide plassen. In beide plassen was het onderwaterzicht toen slecht.

Het weer kan een belangrijke oorzaak zijn geweest, met name de geringe neerslag en hoge temperaturen.

In 2023 was het onderwaterzicht in de Toolenburgerplas behoorlijk slecht en er was sprake van achterblijvende plantengroei.

Ook hier kan het weer een oorzaak zijn geweest, met name de grote hoeveelheid neerslag.

Kenmerkend was de zeer hoge waterstand van de Toolenburgerplas in verhouding met andere jaren.

Wat je ziet is het resultaat van kleine verschillen tussen de PH, CO2 en KH waardes.

Bij een biologische balans is de waarde 0.

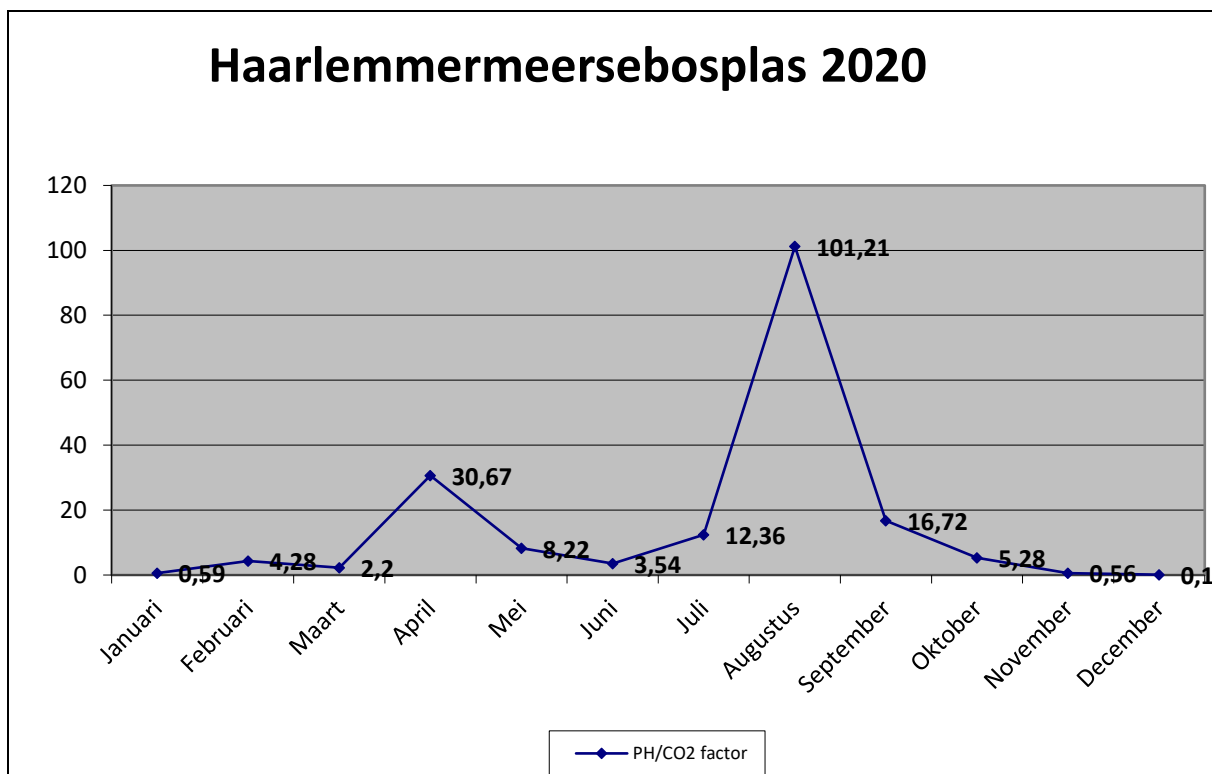
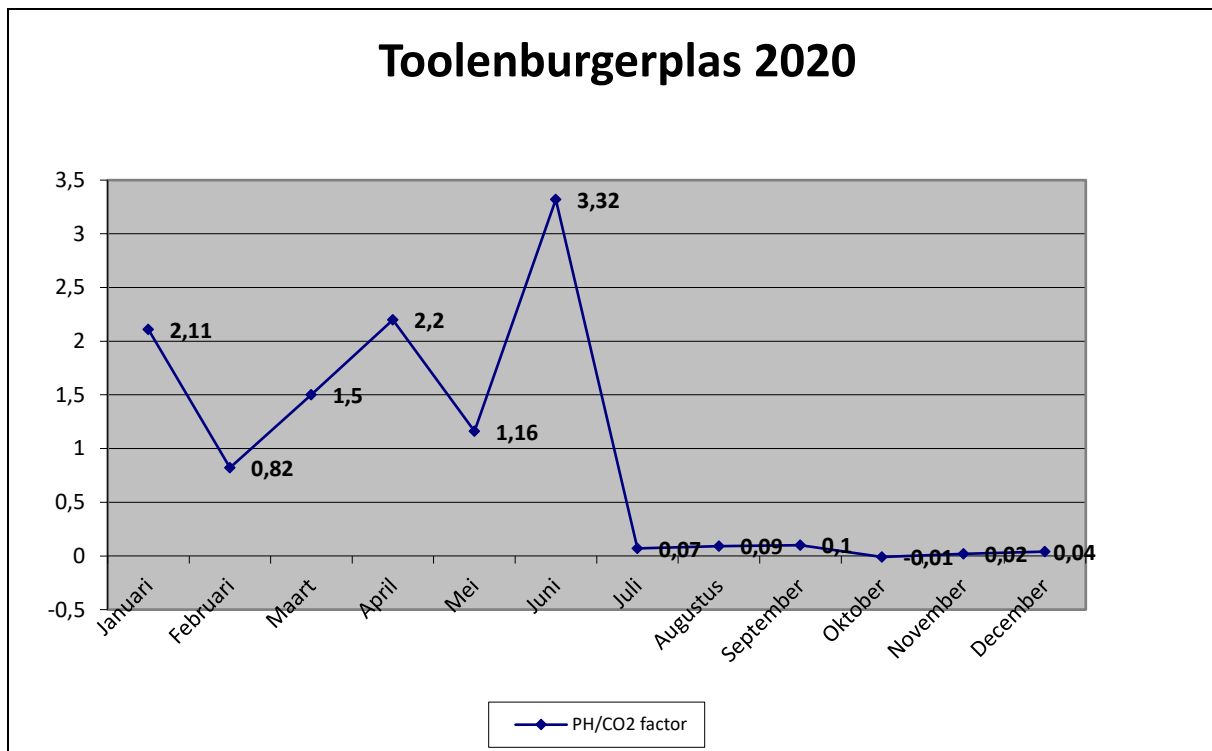
De normale range = -0,2 tot + 30. Boven een waarde van 30 zijn de effecten onder water al waarneembaar/zichtbaar, bijvoorbeeld door algenbloei.

Voornaamste oorzaak is o.a. een overmaat aan regenval of belasting door vogels of het gevolg van recreatie in en rond de plas.

Vanaf januari tot juni zijn belangrijke maanden in de biologische ontwikkeling.

De positieve kant van dit verhaal is, dat na de langste dag in juni het biologisch evenwicht zich na een piek in juli weer herstelt.

In de volgende grafieken zoeken wij wat nader in op het jaar 2020; gegevens per maand geven een beter beeld.



Zowel de Toolenburgerplas als de Haarlemmermeersebosplas hadden in 2020 te maken met een verstoord biologische evenwicht.

In de Haarlemmermeersebosplas was de waarde in augustus zelfs extreem hoog.

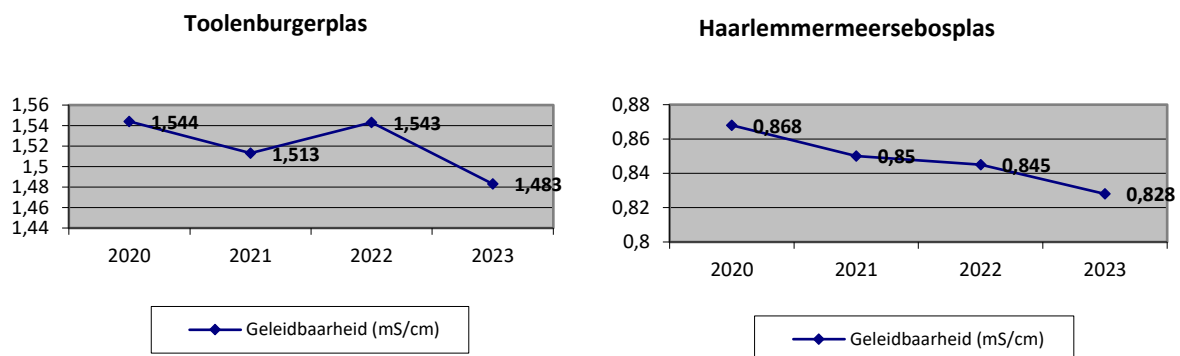
Als een van de oorzaken kan worden gewezen naar de zeer hoge watertemperatuur (>24°C)

Opvallend is het gegeven, dat de Haarlemmermeersebosplas biologisch altijd iets achter loopt ten opzichte van de Toolenburgerplas. In het voorjaar warmt de Haarlemmermeersebosplas langzamer op, doordat de bomen rondom de plas het zonlicht in zekere mate tegenhouden. En in het najaar koelt de Haarlemmermeersebosplas langzamer af door beschutting van de bomen tegen de wind. En deze plas heeft minder te maken met temperatuurschommelingen.

### **Vraag -5**

Is er sprake van verzilting van de plas.

De mate van geleidbaarheid geeft de mate van verzilting (zout water) aan: hoe hoger de geleidbaarheid hoe zouter (zilte) het water.



Te zien is, dat in beide plassen een verzoeting plaats vindt.

Eerder heb ik proefondervindelijk kunnen vaststellen, dat bij een geleidbaarheid van  $> 1,2$  mS/cm de kans op blauwalg radicaal afneemt. Hoe lager de geleidbaarheid (hoe zoeter), hoe gevoeliger voor blauwalg.

Duikers zijn van mening, dat het onderwaterzicht van de Toolenburgerplas aan het afnemen is.

En in de Haarlemmermeersebosplas verbetert het onderwaterzicht.

Verder is te zien dat de flora van de Toolenburgerplas aan het afnemen is.

Ik zelf vraag mij af of het afnemen van de onderwater flora van de Toolenburgerplas het gevolg is van het verzoeten (dalen van de geleidbaarheid) van de plas.

### **Voorlopige conclusie:**

Zowel de Toolenburgerplas als de Haarlemmermeersebosplas laten vanaf 2013 een dalende lijn zien in de geleidbaarheid, dus is er sprake van verzoeting

In 2013 was de geleidbaarheid van de Toolenburgerplas nog 1,771 mS/cm ten opzichten van 2023 is dit dus een verlaging van 0,288 mS/cm

In 2013 was de geleidbaarheid van de Haarlemmermeersebosplas nog 1,007 mS/cm ten opzichten van 2023 is dit dus een verlaging van 0,179 mS/cm

Het is even afwachten wat deze trend in 2024 gaat doen, dit in combinatie van de ontwikkeling van de flora.

# Hoofdstuk –V

## Biologisch proces (Chlorofyl)

SiO<sub>2</sub> wordt opgebruikt door diatomeen (algen). Als SiO<sub>2</sub> opdraakt, komen de diatomeen in problemen en zullen andere algen hun plaats innemen.

Bij toename van algen (hoeft nog niet eens per sé tot uiting te komen als bloei) stijgt de pH als gevolg van biologisch proces (chlorofyl).

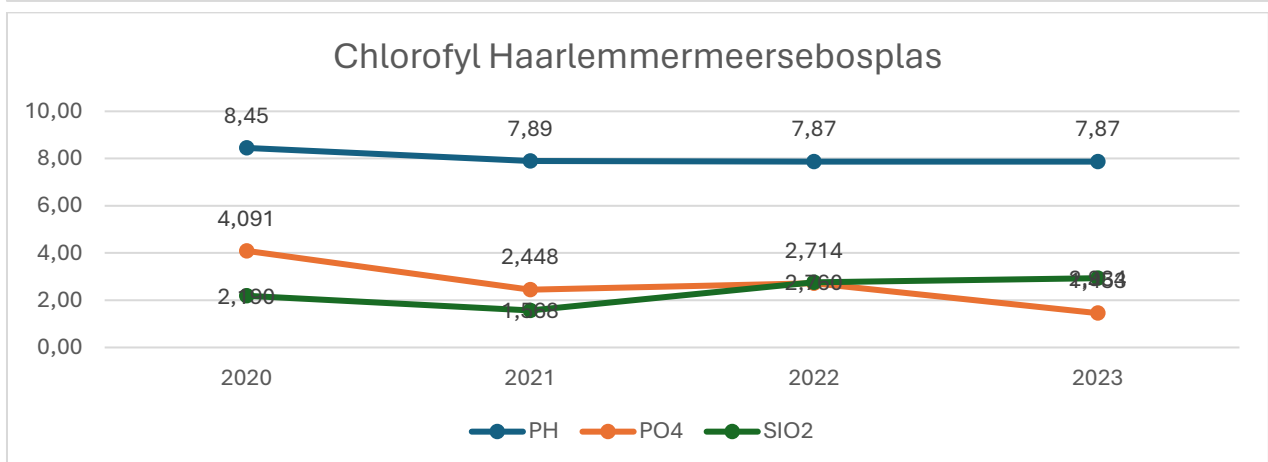
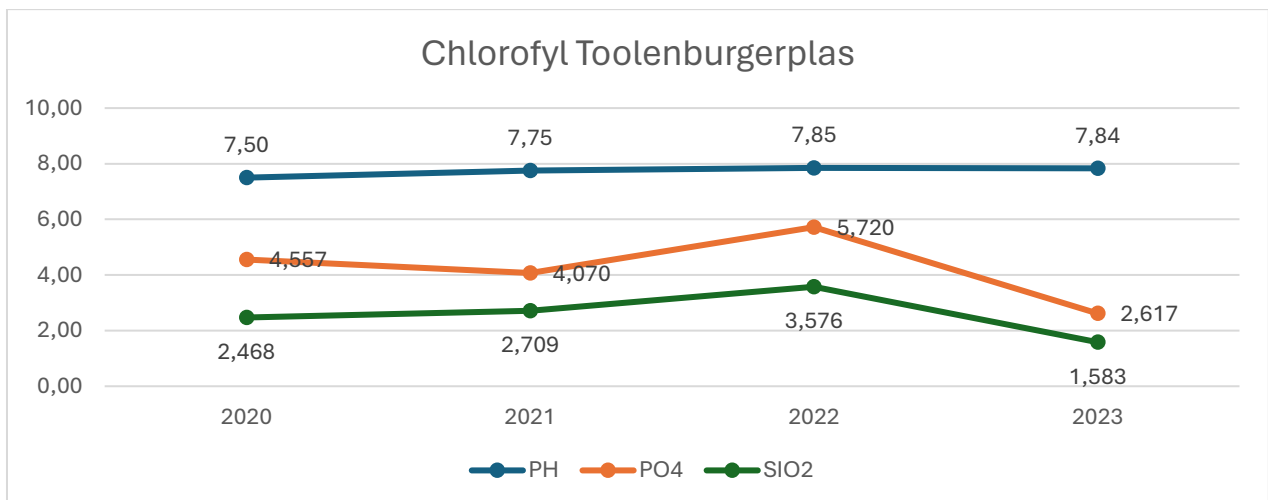
Bij hoge PO<sub>4</sub>-concentratie wordt al het opgeloste ijzer gebonden (en slaat neer) <- onder aerobe omstandigheden

Voor groei moeten algen voedingsstoffen opnemen → vrij fosfaat (PO<sub>4</sub>) neemt af.

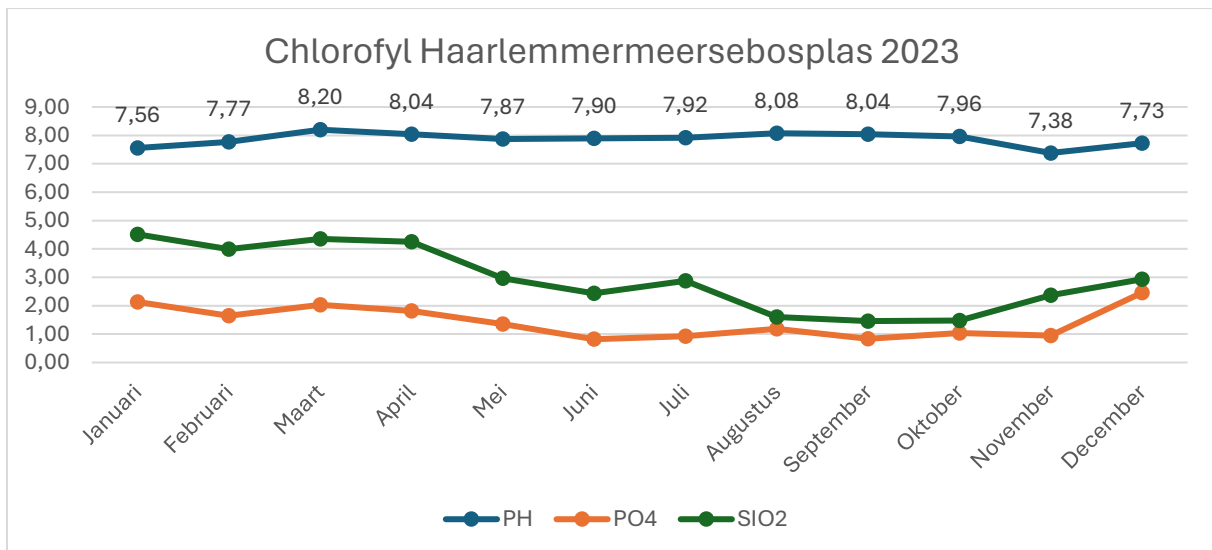
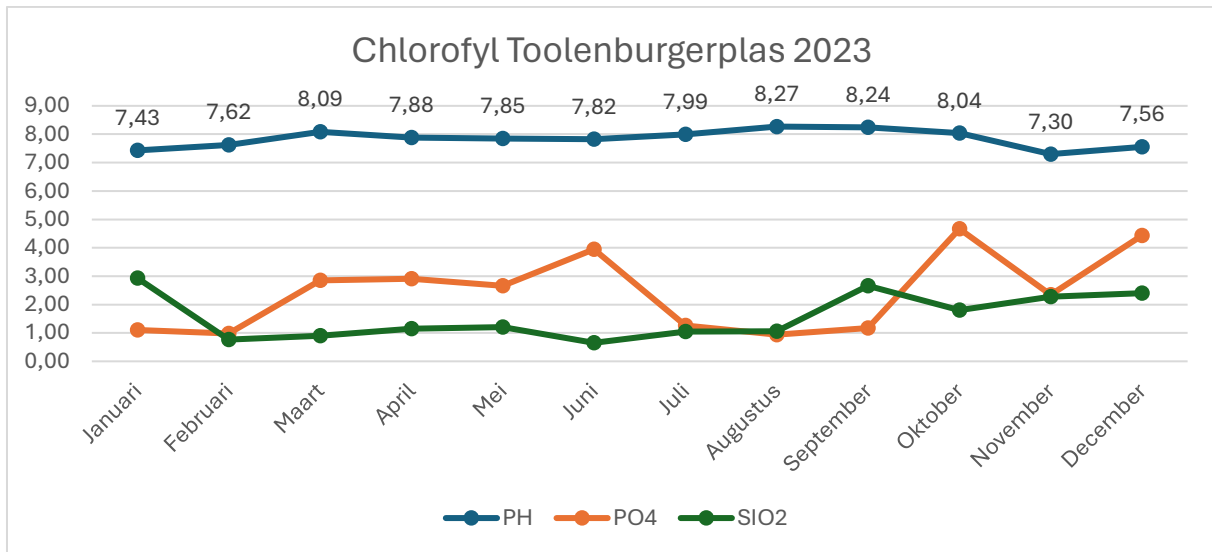
Bij grote sterfte van algen komen de voedingsstoffen weer vrij voor de volgende liefhebber.

Dit is conceptueel model van de competitie tussen algensoorten, waarbij wisselende omstandigheden (o.a. weer, maar ook de aanwezigheid van biologisch beschikbare stoffen) de balans kan doen omslaan. Met dank aan dhr. M van Duin Waterschap Rijnland

Laten wij nu eerst naar het jaargemiddelde kijken van beide plassen.



Bij de onderstaande grafieken zijn de maandgemiddelden van het jaar 2023 te zien.



In tegenstelling van wat je zou mogen verwachten blijft in de Toolenburgerplas het PO4 (totaal fosfaat) hoog. Vanaf begin juni is de plantengroei in de Toolenburgerplas flink achter gebleven ten opzichte van de Haarlemmermeersebosplas. Dit was onder water vooral te merken door het slecht ontwikkelde Doorgroeid Fonteinkruid.

Zelf ben ik van mening, dat door de zeer warme maand juni - en de vele badgasten die de plas in beroering brachten en veel stof deden opwaaien in het water- de fotosynthese niet goed op gang is gekomen. Hierdoor heeft zonlicht de flora in de plas onvoldoende bereikt.

Door de hoge PO4 (fosfaat) waardes in de maanden maart tot mei bleef de algenbloei langer dan gebruikelijk in stand.

Het duurde dan ook de hele zomer, voordat de groene kleur in het water afnam.

De Haarlemmermeersebosplas heeft maar een paar korte periodes gehad met slecht onderwaterzicht.



**Bronvermeldingen:**

De onderzoeksresultaten en beantwoording van de onderzoeksvragen komen uit eigen onderzoek.

Alle wetenschappelijke en achtergrond informatie is afkomstig van het open net zoals Wikipedia.

# Hoofdstuk –VI

## Aanvulling

### Algemeen

#### Watertoevoer

Bijzonder in dit onderzoek is het gegeven, dat regenwater en kwelwater de enige natuurlijke toelopen zijn van de Toolenburgerplas en het Haarlemmermeersebos.

**Het Haarlemmermeersebos heeft nog wel een onnatuurlijke inlaat vanuit de boezem van de Geniedijk.**

**Dit is fosfaatrijk en over het algemeen warmer water, dat de plas in wordt gepompt om het waterniveau op peil te brengen/te houden.**

Het Haarlemmermeersebos is minder blootgesteld aan de wind door de omliggende bomen.

Waardoor de natuurlijke menging van het water op dieptes van de Haarlemmermeersebosplas beperkt is.

#### Beluchting

2013 was voor de Haarlemmermeersebosplas een topjaar m.b.t. de kranswieren met wel liefs 5 soorten. Dit was het eerste jaar, dat er niet meer belucht werd.

Hierna is de hoeveelheid kranswieren sterk achteruit gegaan, tot slechts enkele plantjes van maar 1 soort.

De Nitellopsis, die ooit een paar jaar achter elkaar op dezelfde plek stond, is na 2015 niet meer waargenomen.

Dat betekent, dat de waterkwaliteit in dat opzicht achteruit is gegaan.

In 2021 is er een nieuw beluchtingssysteem geplaatst en deze is op 1 oktober 2021 gestopt.

De beluchtingsinstallatie is van mei tot oktober in bedrijf.

Zoals te zien in de grafiek op blz 11 bij vraag 4 is te zien, dat het biologische evenwicht vanaf 2021 significant is verbeterd

In 2022 heeft de significante verbetering van de waterkwaliteit in de Haarlemmermeersebosplas zich voortgezet. De toekomst ziet er dan ook weer hoopvol uit.

### **De Toolenburgerplas.**

Vooralsnog lijkt de situatie stabiel en heeft de plas een gezonde, maar vooral rijke flora en fauna.

Hoewel de angst bestond, dat ook in de Toolenburgerplas de Rode Amerikaanse Rivierkreeft (*Procambarus clarkii*) explosief in aantal zou toenemen, blijkt dit gelukkig niet het geval te zijn.

De praktijk heeft uitgewezen, dat de Rode Amerikaanse Rivierkreeft in het licht brakke water van de Toolenburgerplas niet kan overleven.

De Gevlekte Amerikaanse Rivierkreeft (*Orconectes Limosus*) is wel in de plas aanwezig maar in beperkte getallen.

Waarnemingen laten zien dat deze rivierkreeften in de Toolenburgerplas worden gegeten door watervogels zoals: aalscholvers, bepaalde soorten eenden, meeuwen en futen én door vissen zoals: de meerval, snoek en baars.

Van 2013 tot 2022 groeiden de Nitellopsis en Kranswieren in de Toolenburgerplas weelderig. In 2023 was de groei van de Nitellopsis en Kranswieren zeer minimaal. Wij hopen, dat dit zich in 2024 weer herstelt.

### **Aandachtspunten:**

- 1- Verhoogde fosfor / fosfaat concentraties als gevolg van uitspoeling van meststoffen en/of grote groepen watervogels.
- 2- Vervuiling van het oppervlaktewater en de bodem door afval o.a. plastic van de bezoekers.
- 3- Overbevissing middels clandestien stropen (géén visclubleden) waardoor de balans tussen roof- en prooivissen verstoord kan raken.
- 4- Er wordt een explosieve toename van de grondelsoorten én aantallen waargenomen. Positief is het gegeven, dat de grote baarzen en snoeken met deze grote aantallen grondels voldoende prooidieren voorhanden hebben.

### **De Haarlemmermeersebosplas.**

Sinds half september 2015 is de beluchting van het Haarlemmermeersebos volledig uitgezet en in 2016 geheel verwijderd. Dit heeft wél gevolgen gehad.

De waterkwaliteit (gezien vanuit het perspectief voor de flora en fauna) is achteruit gegaan. In oktober 2016 heeft er een massale sterfte onder de Driehoek/Zebromosselen en de Quaggamosselen plaats gevonden. Deze mosselen hebben een belangrijke functie m.b.t. het uitfilteren van organisch materiaal in het water. Daar tegenover heeft de afscheiding van deze mosselen een nadelige invloed op de fosfaat- en ammoniacconcentraties in de plas. E.a. geeft ons redenen tot bezorgdheid t.a.v. de flora en fauna van de Haarlemmermeersebos plas.

Met het herstel van het beluchtingssysteem in 2021 is de plas weer op de goede weg naar een gezond biologisch evenwicht.

### **Aandachtspunten:**

- 1- Het biologisch balans (PH/CO<sub>2</sub> factor) is soms nog wat aan de hoge kant gemiddeld rond de 0,25 daar in tegen 0,0 het meest ideaal.
- 2- De vraag blijft of de onderwater flora zich nog verder herstelt na 2023.
- 3- Deze vraag betreft ook de ontwikkeling en herstel van de fauna onder water.
- 4- Ook de chemische belasting van de Haarlemmermeersebosplas blijven wij nauwlettend volgen.