



WATERPLAS EINDOPDRACHT

Gat van Joosten

Ilse Sanders, Marescha Roelofs, Jesper Schuurman en Marick Stroeve

22-10-2024

Inleiding

In dit verslag zal er onderzoek worden gedaan naar of het veilig is om te zwemmen in het Gat van Joosten. Dit zal gedaan worden aan de hand van de waterkwaliteit. Het onderzoek is in opdracht van Waterschap Vechtstromen, ook is het de bedoeling dat de waterkwaliteit van het Gat van Joosten wordt vergeleken met een officiële zwemplas. De vraag luidt als volgt: “Wat is de betrekking van de waterkwaliteit op de veiligheid van zwemmen in het Gat van Joosten”.

Inhoud

1.0 Projectdoelstelling	4
2.0 Projectplanning	6
3.0 Project uitvoering	7
3.1 Zuurstof gehalte	7
3.2 Zuurstof verzadiging.....	8
3.3 Fosfaat gehalte.....	8
3.4 Nitraat gehalte.....	9
3.5 Bacteriën	10
3.6 EVG	10
3.7 pH	10
3.8 Chlorofyl-A.....	11
3.9 Monsterafname	11
4.0 Test resultaten	12
4.1 Gat van Joosten	12
4.1.1 PO ₄	12
4.1.2 pH.....	12
4.1.3 NO ₃	13
4.1.4 EVG.....	13
4.1.5 O ₂	14
4.1.6 Chlorofyl-a	14
4.1.7 Bacteriën.....	14
4.1.8 Waarnemingen.....	15
4.2 Zandpol	15
4.2.1 PO ₄	15
4.2.2 pH.....	16
4.2.3 NO ₃	16
4.2.4 EVG.....	16
4.2.5 O ₂	17
4.2.6 Chlorofyl-A	17
4.2.7 Bacteriën.....	17
4.2.8 Waarnemingen.....	17

5.0 Discussie	18
6.0 Conclusie.....	19
7.0 Bronnenlijst.....	20

1.0 Projectdoelstelling

Het einddoel van het project is erachter komen of het veilig is om te zwemmen in het Gat van Joosten. Of het veilig is hangt af van verschillende factoren. Hieronder staat een lijst met factoren die gemeten kunnen worden, om te bepalen of het veilig is om in het water te zwemmen.

- pH
- EGV (mS/m)
- Watertemperatuur (°C)
- Zuurstofgehalte (mg/l)
- Zuurstofverzadiging (%)
- Diepte (cm)
- Doorzicht (cm)
- Categorie bacteriedrijflaag
- Kleur en geur
- Schuim/olie/vuil
- Blauwalg
- Chlorofyl-A
- Voedselrijkdom (Stikstof/Fosfaat)
- Bacteriën

Op basis van de vastgestelde resultaten, kan er een conclusie getrokken worden. De resultaten zullen ook vergeleken worden met de resultaten van de officiële zwemplas “de Zandpol” om te zien hoe veilig het is in vergelijking tot de officiële zwemplas.

Van de hier voor genoemde factoren zullen er een aantal terplekken tijdens de monsternamen gemeten worden en ook een aantal in het lab getest worden op het genomen monster.

Als eerste de handelingen die zullen plaats vinden tijdens de monsterafname. Als eerste zal de temperatuur met behulp van een thermometer bepaald worden. Vervolgens zal de pH achterhaald worden door het gebruik van een pH strip. Dan zal met een secchischijf de diepte en de doorzichtbaarheid van het water bepaald worden. De laatste waarnemingen zijn de kleur en geur van het water en de aanwezigheid van blauwalg, schuim, olie en vuil deze zullen allemaal op basis van reuk en zicht waargenomen worden. Ten slotte wordt er tijdens de monsterafname natuurlijk ook het monster zelf afgenomen om hier verdere tests op het lab op uit te voeren.

Dan de handelingen die op het lab zullen worden uitgevoerd. Ten eerste zal de pH nogmaals bepaald worden alleen dit keer met een pH meter aangezien deze accuratere meet waardes geeft. Vervolgens zal de hoeveelheid fosfaat bepaald worden door middel van een neerslag reactie dit valt te doen met veel verschillende stoffen. [\[1\]](#)

Het zuurstof gehalte kan achterhaald worden doormiddel van de winkler methode waarbij je Mn^{2+} toevoegt waardoor er mangaanoxide ontstaat. Vervolgens wordt er jodide en zuur toegevoegd waardoor er een hoeveelheid jodium vrijkomt die evenredig is met de hoeveelheid zuurstof. Vervolgens kan er een titratie uitgevoerd worden om te achterhalen hoeveel jodium er aanwezig is en dus hoeveel zuurstof er in het water zat. De zuurstofmeter kan ook gebruikt worden om de hoeveelheid zuurstof in het water te bepalen. De zuurstof verzadiging is te berekenen door de daadwerkelijke hoeveelheid zuurstof te vergelijken met de maximale hoeveelheid zuurstof, deze is te achterhalen door in tabel te kijken met deze standaard waardes. Hierna kan je $\frac{\text{gemeten DO}}{DO_{max}} \times 100$ doen voor de zuurstofverzadiging in procenten. [2]

2.0 Projectplanning

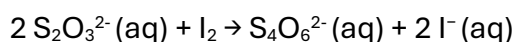
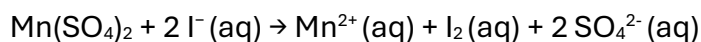
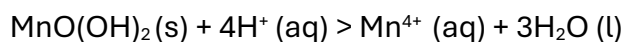
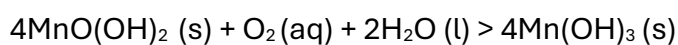
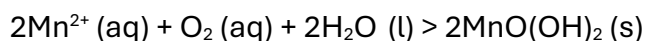
<i>datum</i>	<i>uitvoering</i>
Week 40	pH meten (stripje en meter), fosfaat meten en bezig met verslag.
Week 41	Nitraat meten en bezig met verslag / poster. Stikstof meten.
Week 42	EVG en fosfaat meten. Bezig met verslag/ poster.
Week 43	Bezig met verslag, poster en presentatie.

3.0 Project uitvoering

In dit hoofdstuk zal behandeld worden welke experimenten/waarnemingen worden uitgevoerd, de benodigdheden van deze experimenten/waarnemingen en stappenplannen voor de experimenten/waarnemingen.

3.1 Zuurstof gehalte

Methode 1:



Methode 2:

Watertemperatuur (C°)	Opgeloste zuurstof in mg/L water
0	14,6
5	12,8
10	11,3
15	10,2
20	9,2
25	8,4
30	7,6
35	7,1

Benodigdheden

- Watermonster
- Mangaansulfaat
- Alkali-jodide-azide
- Zetmeel
- Natrium thiosulfaat
- Automatische pipet 1000 – 5000 µl
- Bekerglas
- Titratie opstelling

Stappenplan

1. Vul een fles met 300ml watermonster

2. Voeg 2ml Mangaan Sulfaat toe
3. Voeg 2ml alkali-jodide-azide toe
4. Sluit de fles en probeer geen lucht binnen te laten
5. Mix de stoffen door de fles een aantal keer om te draaien tot er een bruinig residu ontstaat.
6. Laat het residu bezinken en keer de fles nog een paar keer om
7. Voeg 2ml geconcentreerd zwavel zuur net boven het oppervlakte toe en sluit de fles weer meteen
8. Mix de stoffen in de fles weer
9. Voeg 201ml van de oplossing toe aan een bekeerglas
10. Titreer de oplossing met natrium thiosulfaat tot dat het een bleke riet kleur krijgt en noteer hoeveel natrium thiosulfaat er is gebruikt
11. Voeg 2ml zetmeel toe zodat het een blauwe kleur krijgt
12. Ga verder met titreren, doe dit heel voorzichtig want er is maar een druppel nodig voor het omslag punt
13. Het volume natrium thiosulfaat in ml wat er gebruikt was is gelijk aan de hoeveelheid mg/l zuurstof in het water

Voor de beste resultaten moet je stap 1-8 op locatie doen waarna je het water 8 uur kunt opslaan.

Welke van de 2 methodes wordt gebruikt hangt af van of de stoffen van de eerste methode aanwezig zijn, het liefst wordt de eerste methode gebruikt om dat deze accuratere waardes oplevert maar, als dit niet het geval is wordt het automatisch ook niet mogelijk om de zuurstof verzadiging te berekenen. [2]

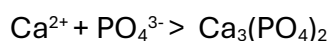
3.2 Zuurstof verzadiging

Stappenplan

1. Bereken/achterhaal het zuurstof gehalte
2. Achterhaal de maximale hoeveelheid zuurstof die is opgelost met de tabel op basis van de temperatuur
3. Deel het daadwerkelijke zuurstofgehalte door het maximale zuurstof gehalte en doe dit keer 100 voor het percentage van zuurstofverzadiging

3.3 Fosfaat gehalte

Net ionisch formule:



Molaire massa van $\text{CaCl}_2 = 40,08 + 35,45 \times 2 = 110,98 \text{ g/mol}$

Molaire massa van $\text{PO}_4^{3-} = 30,97 + 16,00 \times 4 = 94,97 \text{ g/mol}$

Molaire massa van $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 40,08 \cdot 3 + 94,97 \cdot 2 = 312,34 \text{ g/mol}$

Massa % fosfaat $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = \frac{189,94}{312,34} \times 100 = 60,812\%$

Benodigdheden

- Watermonster
- CalciumChloride
- Bekerglas 250ml
- Analytische balans
- Filter
- Trechter
- Afval bekerglas

Stappenplan

1. Verzamel de benodigde spullen
2. Voeg 100ml van het watermonster toe aan het bekerglas
3. Weeg het water en noteer de massa
4. Voeg 300 mg calciumchloride aan een bekerglas toe en doe hier demi water bij
5. Voeg de oplossing toe en het bekerglas met het watermonster
6. Stop het filter in de trechter en stop deze in het afval bekerglas
7. Giet het bekerglas leeg in de trechter
8. Spoel het beker glas met wat demiwater
9. Haal het weer door het filter
10. Herhaal stap 8-9 een aantal keer tot al het residu er uit is
11. Weeg hoeveel $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ er over is ontstaan en noteer dit
12. Doe dit keer 0,60182 voor de massa van het fosfaat en noteer dit
13. Deel de massa van het fosfaat door de massa van het water en doe dit keer 100 voor de massapercentage van fosfaat in het water. [\[1\]](#)

3.4 Nitraat gehalte

Benodigdheden

- Nitraat test kit
- Watermonster

Stappenplan

1. Pipetteer 10ml in een klein bekerglas.
2. Voeg 5 druppels van potje 1 toe.
3. Voeg 5 druppels van potje 2 toe.
4. Voeg een klein schepje van potje 3 toe.
5. Wacht 15 min. Vergelijk de kleur met het afleesblad.

Zie stappenplan van de test kit.

3.5 Bacteriën

Stappenplan

1. Kijken naar de hoeveelheid voedingsstoffen
2. Uit de hoeveelheid kan een conclusie getrokken worden. [\[1\]](#)

3.6 EVG

Benodigdheden

- Watermonster
- EVG meter

Stappenplan

1. Verzamel de benodigde spullen.
2. Neem een watermonster.
3. Stop de EVG meter in het watermonster en lees de waarde af.

3.7 pH

Benodigdheden

- pH strip(s)
- pH meter
- Watermonster

Stappenplan

1. Meet tijdens de monsterafname met behulp van pH strip(s) de pH.
2. Ga op het lab met behulp van de pH meter nogmaals de pH meten.
3. Vergelijk de pH-waarden met elkaar.

Een voordeel van de pH-meter is dat het nauwkeuriger is als het goed is gekalibreerd, want het geeft een exacte waarde aan. Met een pH-strip hoeft je niet te kalibreren, maar het is vaak moeilijk te zien bij welke kleur het stripje past. Hierdoor kan de pH afwijken.

3.8 Chlorofyl-A

Benodigdheden:

- Secchi schijf

Stappenplan:

1. Ga naar het waterlichaam.
2. Bepaal de doorzichtigheid en diepte met de secchi schijf.
3. Beredeneer met de doorzichtigheid en diepte de hoeveelheid chlorofyl-a in het waterlichaam.

Hoe lager de doorzichtigheid ten opzichte van de diepte, hoe meer chlorofyl-a.

3.9 Monsterafname

Benodigdheden

- Thermometer
- Secchischijf
- Glazen fles

Stappenplan

1. Ga naar het waterlichaam
2. Vul de fles met water
3. Meet de temperatuur met de thermometer en noteer deze
4. Diepte (als de secchi schijf de bodem raakt)
5. Doorzicht (als de secchi schijf niet meer zichtbaar is)
6. Noteer de kleur van het water
7. Noteer de geur van het water
8. Kijk of er blauwalg, olie, schuim of vuil is en noteer dit.

4.0 Test resultaten

4.1 Gat van Joosten

4.1.1 PO₄

Dit was de eerste methode die uitgevoerd is, maar deze is niet helemaal op een goeie manier uitgevoerd er is eerst niet goed gefiltreerd dus bleven nog veel prutjes/beestjes bij in de meting van de eerste massa.

Massa CaCl₂ = 0,3018g

filtreerpapier voor 1,5340 g na 1,5281 g (filtreer papier wordt in oven gedaan om het kleine beetje vocht wat er toch in zat uit te halen)

Massa water = 95,6230 g

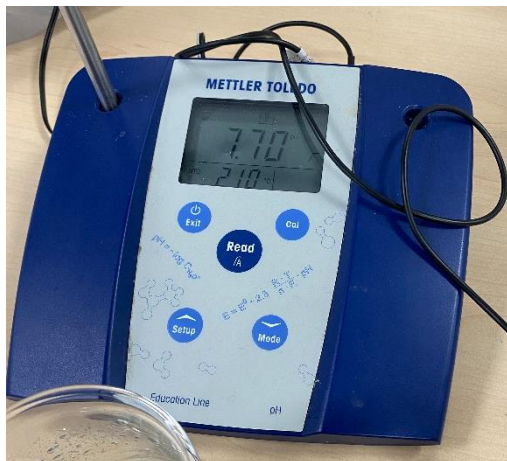
Volume = 95,6230 / 0,9982 = 95,80 ml

Er is nauwelijks/geen neerslag zichtbaar wat inhoudt dat er geen overmaat aan fosfaat in het water zit.

4.1.2 pH

De pH is op twee verschillende manieren gemeten. Op het lab met behulp van een pH-meter en ter plekke met pH-strips.

De pH-meter geeft een waarde van 7,70 pH. De pH-strips geven een waarde tussen de 7,2 en 7,8 pH.



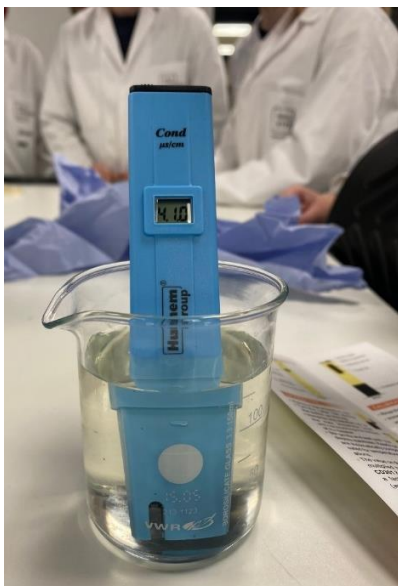
4.1.3 NO₃

Het water is lichtelijk roze gekleurd, maar nog niet zo roze als de stap van 10mg/l. Er zal dus rond de 7mg/l NO₃ in het water zitten, wat nog onder het maximum is.



4.1.4 EVG

De EVG is gemeten met een EVG-meter en het resultaat is 410 µs/cm.



4.1.5 O₂

Watertemperatuur (C°)	Opgeloste zuurstof in mg/L water
0	14,6
5	12,8
10	11,3
15	10,2
20	9,2
25	8,4
30	7,6
35	7,1

De temperatuur is 12,8 C° de hoeveelheid opgeloste zuurstof in het water zal ongeveer rond de 10,7 mg/L liggen.

4.1.6 Chlorofyl-a

De chlorofyl-A is aan te tonen door de doorzichtigheid van het water. De secchischijf was gebruikt om de doorzichtbaarheid van het water te meten. De diepte van de plek waar gemeten is was 70 cm en de doorzichtbaarheid was 50 cm dit betekent dat er niet veel chlorofyl-a in het water zit. Er is voor deze methode gekozen, omdat de spectrofotometer nog niet tot onze beschikking stond.

4.1.7 Bacteriën

Aangezien er redelijk wat NO₃ in het water aanwezig is zullen er waarschijnlijk ook best wat bacteriën in het water aanwezig zijn, echter is er weinig/geen PO₄ aanwezig dus zullen er niet super veel bacteriën aanwezig zijn.

4.1.8 Waarnemingen

Waarnemingen	Waardes/resultaten
Temperatuur	12,8 C°
Doorzicht	50 cm
Diepte	70 cm
Blauwalg	Niet aanwezig
Olie	Niet aanwezig
Vuil	Niet aanwezig
Schuim	Niet aanwezig
Vogelpoep / hondenpoep	Een klein beetje
Kleur	Geel / bruin
Geur	Zandachtig / natuurachtig



4.2 Zandpol

4.2.1 PO₄

Massa CaCl₂ = 0,3006g

filtreerpapier voor 1,5261 g na 1,5226 g (filtreer papier wordt in oven gedaan om het kleine beetje vocht wat er toch in zat uit te halen)

Massa water = 98,2570 g

Volume water = $98,2570 / 0,9982 = 98,43$ ml

Er is nauwelijks/geen neerslag zichtbaar wat inhoudt dat er geen overmaat aan fosfaat in het water zit.

4.2.2 pH

De pH-strips toonde de laagste mogelijke waarde. Dat is een pH lager dan 6.2. De pH-meter toonde een waarde van 5.14 pH.



4.2.3 NO₃

Het water is nog steeds kleurloos wat inhoud dat er rond de 0mg/l NO₃ in het water zit.



4.2.4 EVG

De EVG is gemeten met een EVG-meter en het resultaat is 312 $\mu\text{S}/\text{cm}$.



4.2.5 O₂

Watertemperatuur (C°)	Opgeloste zuurstof in mg/L water
0	14,6
5	12,8
10	11,3
15	10,2
20	9,2
25	8,4
30	7,6
35	7,1

De temperatuur is 13 C° de hoeveelheid opgeloste zuurstof in het water zal ongeveer rond de 10,6 mg/L liggen.

4.2.6 Chlorofyl-A

De chlorofyl-A is aan te tonen door de doorzichtigheid van het water. De secchischijf was gebruikt om de doorzichtbaarheid van het water te meten. De diepte van de plek waar gemeten is was 140 cm en de doorzichtbaarheid was 25 cm dit betekent dat er veel chlorofyl-A aanwezig is

4.2.7 Bacteriën

Aangezien er weinig tot bijna geen NO₃ aanwezig is in het water, zullen er ook weinig bacteriën aanwezig zijn.

4.2.8 Waarnemingen

Waarnemingen	Waardes/resultaten
Temperatuur	13 C°
Doorzicht	25 cm
Diepte	140 cm
Blauwalg	Niet aanwezig
Olie	Niet aanwezig
Vuil	Niet aanwezig
Schuim	Niet aanwezig
Vogelpoep / hondenpoep	Niet aanwezig
Kleur	Groen/Geel
Geur	Natuurachtig

5.0 Discussie

De winkler methode kon niet uitgevoerd worden, omdat de benodigde stoffen niet aanwezig waren op het lab. Als alternatief voor de zuurstof is er een tabel gebruikt die de hoeveelheid zuurstof weergeeft aan de hand van de temperatuur van het water. Een neerslag reactie is eigenlijk niet de beste methode voor het fosfaat gehalte te bepalen aangezien er amper fosfaat aanwezig is. Je zou dus een zwembad aan water moeten gebruiken om zichtbare resultaten te krijgen, echter kunnen we nu wel stellen dat er geen overschot aan fosfaat aanwezig is.

6.0 Conclusie

Volgens het onderzoek is het Gat van Joosten geschikt om in te zwemmen. De meeste meetresultaten komen overeen met die van de controleplas, de Zandpol, of vertonen slechts kleine afwijkingen. Wel is het nitraatgehalte in het Gat van Joosten hoger dan in de Zandpol. Dit wijst erop dat er mogelijk meer bacteriën in het water aanwezig zijn.

7.0 Bronnenlijst

Neerslagreactie met fosfaten. (2008, 14 januari).

Wetenschapforum. <https://www.wetenschapsforum.nl/viewtopic.php?t=162021&sid=eb3230c74a4ca14c544e9ebb60eb323d>

Dissolved Oxygen by the Winkler Method. (z.d.). Environmental Sampling.

https://serc.carleton.edu/microbelife/research_methods/enviro_n_sampling/oxygen.html