

# Almere meet water 2022



Almere  
meet  
water



# Jaarverslag Almere meet water

*Een overzicht van onderzoeken,  
werkzaamheden en activiteiten  
in 2022*

STAD &  
NATUUR  
ALMERE

Gemeente Almere

WATERBUUR  
ZUIDERZEE LAND  
DIN WATERSCHAP

water  
burgemeester



# Inhoudsopgave

Voorwoord	3
<b>Project Almere meet water</b>	<b>4</b>
Achtergrond Almere meet water	4
Almere meet water 2022	6
<b>Factsheet</b>	<b>7</b>
<b>Data verzamelen &amp; Onderzoek</b>	<b>8</b>
Stagiaires Stad & Natuur	9
Onderzoek van Daan	10
Onderzoek Daniëlle	22
Onderzoek Nils	39
Onderzoek Emma	83
Onderzoek Kelly	132
Onderzoeksopdrachten vanuit school	156
presentatie HP	156
presentatie Meergronden	173
<b>Bewustwording vergroten</b>	<b>177</b>
Product Sanne	178
Ontwikkelde Almere meet water doe-opdrachten	179
Workshops Almere meet water	183
<b>Bijlage Meetlocaties Almere meet water</b>	<b>187</b>



# Voorwoord

Almere en water zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Door onze stad 'loopt' water. De stad is omringd met water: een kustlijn van maar liefst 42 kilometer! Almere is gewonnen uit de Zuiderzee en ligt zo'n 5 meter onder zeeniveau. Almere en water horen bij elkaar.

Daarom vind ik het belangrijk dat we 'samenwerken' met het water en met elkaar voor een toekomstbestendige stad. We staan voor uitdagende opgaves: het klimaat verandert, de biodiversiteit neemt af en het groen in onze stad wordt niet optimaal benut. Gelukkig vinden wij – Stad & Natuur, gemeente, waterschap en vele andere betrokkenen – het essentieel om blijvend werk te maken van water. We spannen ons in voor slim waterbeheer, het gebruik van afvalwater en het versterken van de biodiversiteit in en langs het water van de wijken, parken en bossen.

Essentieel in het kader van 'werk maken van water' is het meten van de waterkwaliteit. Meten is weten. Daarom vond dit jaar voor de 3 de keer het project 'Almere meet water' plaats. In deze editie van 'Almere meet water' zijn er vooral scholieren en studenten betrokken. Van half mei tot 1 oktober is er op 11 locaties in de stad twee keer per week gemeten. Maar liefst 627 metingen! Dit jaar heeft het project met dank aan Aeres hbo, mbo en vmbo, Helen Parkhurst en OSG de Meergronden gezorgd voor een spin-off onder scholieren en jongeren. Naast het meten van de waterkwaliteit hebben deze jonge onderzoekers ook aanvullende onderzoeksvragen geformuleerd en is onderzocht hoe het project 'Almere meet water' nog beter kan. De resultaten zijn veel belovend.

Er ligt een indrukwekkend onderzoeksrapport waar we verder meekunnen. Het biedt handvatten om het project 'Almere meet water' de komende jaren voort te zetten. Een resultaat om trots om te zijn. Hoe mooi zou het zijn als we de Almeerse 'waterbeweging' verder kunnen uitbouwen. Een beweging van inwoners, leerlingen, studenten en organisaties die zich blijvend betrokken voelen bij en inspanssen voor een duurzaam waterbeheer. Met de ervaringen van dit jaar moet dat toch lukken? Stad & Natuur neemt graag het voortouw.

Veel leesplezier!

Liesbeth Bronkhorst,  
directeur Stad & Natuur





# Achtergrond Almere Meet Water

Gemeente Almere, waterschap Zuiderland en diverse betrokken organisatie willen investeren in de kwaliteit van het Almeerse water en Almere als een ondernemende, veelzijdige waterstad: 'stad van het zuiverste water'. Een ambitie die past bij de identiteit van Almere, geboren uit het water, en omringd en dooraderd met water. En dat is ook nodig in deze tijd, gezien het belang van water voor nu en in de toekomst. De ambitie is vastgelegd in het gemeentelijk Waterplan 2017-2022. Het plan schetst een visie voor alle wateraspecten 'van riool tot recreatie' en hoe de betrokken organisaties de ambitie willen realiseren.

## **Almere meet water**

Almere Meet Water (AMW) is één van de activiteiten als gevolg van het Waterplan 2017-2022. En is het eerste citizen science (burgerwetenschap) project van de gemeente. Een project waarbij de uitvoering van het onderzoek samengedaan wordt met inwoners, ondernemers, kennisinstellingen, onderwijs en maatschappelijke organisaties.

Bij Almere Meet Water kunnen mensen zich aanmelden om mee te doen aan het onderzoek naar de waterkwaliteit in Almere. Ze brengen in kaart hoe de waterkwaliteit er in Almere gedurende een lange periode voorstaat en ontdekken op deze manier wat de beste plekken zijn om te zwemmen, te spelen en te varen of welke stoffen, bacteriën en organismen er in het water voorkomen. We zijn op zoek naar nieuwsgierige, betrokken waterliefhebbers die het leuk vinden experimenten uit te voeren en de kennis en kunde die ze daarmee opdoen te delen met de andere waterexperts en uiteindelijk met heel Almere.

Sinds 2019 vonden drie edities van AMW plaats. Elk jaar zoekt de projectorganisatie nieuwsgierige, betrokken waterliefhebbers die het leuk vinden experimenten uit te voeren en kennis en kunde die ze opdoen te delen. Elke deelnemer aan het project wordt een waterexpert en een ambassadeur voor het belang van water. Hieronder een korte samenvatting per editie.

## ***2019: waterkwaliteit – water op straat - waterbeleving***

Project AMW start als eerste 'citizen science'-project in Almere. In de periode van mei tot oktober 2019 hebben de inwoners van Almere de mogelijkheid gehad om zelf metingen te verrichten aan verschillende vormen van water in de stad. Met als doel om de bewoners zich meer bewust te laten worden met het water in de stad en de verschillende vormen waarin dit voorkomt. Tevens was dit ook een manier om veel data over het oppervlaktewater te verzamelen. Tijdens de onderzoeksperiode lag de focus op drie onderwerpen, namelijk:

**Waterkwaliteit (444 metingen):** Hier werd de waterkwaliteit gemeten aan de hand van 5 experimenten om E. Coli, Ammonium, troebelheid en temperatuur te meten.

**Water op straat (259 metingen):** Het onderwerp water op straat focust zich op de wateroverlast die kan ontstaan na hevige of langdurige regenval, zodat probleemgebieden kunnen worden gelokaliseerd. Verder kon ook de neerslag worden gemeten.





Waterbeleving (92 metingen): Omdat Almere een stad is met veel water is de waterbeleving een belangrijk onderwerp. Hoe willen de inwoners gebruik maken van dit water en wat zijn de locaties

waar veel wordt gezwommen en gevaren. Verder was ook het identificeren van aanwezige flora en fauna op, rond en in het water belangrijk binnen dit thema.

**2020**

Vanwege Corona is het project niet uitgevoerd.

### **2021: waterkwaliteit**

Gebaseerd op de resultaten van de eerste meetronde in 2019 zijn er wat aanpassingen gedaan. Wat daarbij opviel was dat in eerste editie de meeste metingen zijn verricht op het gebied van waterkwaliteit (444) gevolgd door water op straat (259) en de water beleving bleef achter op 92 metingen. Deze metingen waren verspreid over de hele stad en gaven in de meeste gevallen een momentopname van de situatie op een locatie.

Voor het vervolgonderzoek is gekozen om meer consistente metingen te doen op minder locaties om zo een beter beeld te krijgen van hoe de waterkwaliteit zich over een bepaalde tijdsperiode gedraagt. De thema's water op straat en waterbeleving zijn komen te vervallen.

Er is samenwerking gezocht met Aeres vmbo & mbo en OSG de Meergronden. Door deelname aan het project willen de scholen graag gebruik maken van de kennis en expertise op gebied van water dat binnen de gemeente Almere aanwezig is. Met deze samenwerking komt er een grote groep leerlingen en studenten beschikbaar die metingen uitvoert en data verzameld. Door deze samenwerking wordt de waterkwaliteit gedurende een periode van half mei tot oktober frequent gemeten door het doen van een aantal experimenten. Stad & Natuur adviseert de gemeente bij verbinden van scholen aan het project, is contactpersoon voor scholen en is stagebieder voor een aantal studenten van Aeres mbo.

In deze editie is er geen actieve rol voor inwoners, mede door de onzekerheid rondom de ontwikkelingen van Corona.





# Almere meet water 2022

Voor 2022 is expliciet door de gemeente Almere de samenwerking gezocht met Stad & Natuur om in deze editie nadrukkelijk scholieren en studenten te betrekken. Samen met Stad & Natuur zijn de doelstellingen voor de editie van Almere Meet Water 2022 bepaald en deze zijn:

1. Bewustwording vergroten onder scholieren, studenten en inwoners uit Almere.
2. Langjarige data verzamelen over de staat van het oppervlaktewater.
3. Onderzoeken en analyseren van de waterkwaliteit.

## Inzet educatief programma en events om doelen te halen

Stad & Natuur heeft een aantal evenementen georganiseerd en een educatieprogramma opgesteld om scholieren, studenten en inwoners bewust te maken van het belang water. Scholieren en studenten van diverse onderwijsinstellingen hebben metingen gedaan naar de waterkwaliteit en analyses uitgevoerd. De samenwerking met het onderwijs is in 2022 uitgebreid met twee scholen, namelijk Helen Parkhurst en Aeres Hogeschool Almere.

Vanuit Stad & Natuur hebben een viertal studenten van Aeres mbo en twee studenten Aeres hbo als onderdeel van het project stagegelopen of een afstudeeronderzoek uitgevoerd. In de zomervakantie hebben zes vrijwilligers de metingen tijdelijk uitgevoerd.

Op 16 mei vond de startbijeenkomst onder toezien oog van wethouder van Garderen en waterburgemeester Kevin Drumpt plaats. In de periode van juni tot en met oktober zijn er een aantal events geweest. Tijdens deze events vonden workshops en activiteiten plaats rond het project Almere Meet Water. Hier konden inwoners kennis maken en leren over de waterkwaliteit van Almere.

Ook zijn inwoners geïnformeerd over het project door Omroep Flevoland, persberichten in Almere Deze Week, facebook, nieuwsbrieven en de website Almere meet water.

## De metingen

Van mei tot en oktober 2022 verzamelden scholieren en studenten via metingen en experimenten gegevens over het water in de stad. Dit leverde waardevolle informatie op, op gebied van kwaliteit, beleving en ecologie, die niet eenvoudig met regulier onderzoek kan worden verkregen. Ook zorgt dit voor water bewustwording. Over het hele schoolspectrum van vmbo t/m hbo zijn nu scholieren en studenten betrokken en deze lijn willen we graag voor de toekomst voortzetten.

In 2022 zijn er 627 metingen verricht door scholieren, studenten en vrijwilligers. Zij hebben data verzameld en ingevoerd op de website <https://almeremeetwater.nl/>. Er is gekeken naar de weersomstandigheden, watertemperatuur, nitraat/nitriet, ammonium, E-coli, doorzicht en de ecologische sleutelfactoren.

De stagiaires van Stad & Natuur meten sinds 2022 ook fosfaat. De data van alle metingen worden twee keer per week verzameld van elf locaties in de stad, zie bijlage Meetlocaties 2022. Langjarig data verzamelen geeft inzicht over het verloop van de waterkwaliteit op verschillende meetlocaties gedurende een langere periode. Naast het verzamelen van alle data heeft iedere scholier en student gewerkt aan een eigen onderzoeksopdracht gekoppeld aan het project. Het jaarverslag Almere meet water 2022 is een bundeling van een aantal onderzoeksverslagen, presentaties, educatie producten en een adviesrapport.



# Almere meet water 2022

## Almere in (water)beweging!

Een citizen science project om Almere te sterken als 'Stad van het zuiverste water'.

### Data verzamelen

11 Meet locaties

627 Meetingen

380 stage

247 school

### Gemiddelden over 380 metingen

Temp.  
21,3 C

NO<sub>2</sub>-  
0,45 mg p/l

NO<sub>3</sub>-  
3,3 mg p/l

NH<sub>4</sub><sup>+</sup>  
0,69 mg p/l

Doorzicht  
0,83 m

### Onderzoek & analyse

#### Data & onderzoek

6 stagiaires  
1730 uur

#### Schoolopdracht

4 scholen  
vmbo - vo technasium -  
mbo

#### Educatie opdracht

1 stagiair - 500 uur  
10 leerlingen

### Samen maken we werk van water



Almere  
meet  
water







# Data verzamelen & Onderzoek

*Stagiaires Stad & Natuur*  
&  
*Onderzoeksopdrachten vanuit school*

Samen nemen we ons  
water onder de loep



**Almere  
meet  
water**

# Adviesrapport Almere meet water



**Boven, Daan**

**Datum: 4-11-2022**

**Stage periode van Mei 2022 tot november 2022**

**Aeres HBO Toegepaste Biologie Jaar 2**

Samen nemen we ons  
water onder de loep

**Almere  
meet  
water**



# Samenvatting

Dit advies rapport is geschreven in opdracht van de gemeente Almere. Voor het project Almere Meet Water zijn er in het jaar 2022 vanaf 16 mei tot 22 september verschillende metingen gedaan op 11 zwemlocaties in Almere. Hier is gekeken naar verschillende soorten data waar conclusies uit getrokken konden worden. De bedoeling is dat dit project stand blijft houden tot in ieder geval 2027 en dat er dus elk jaar consequent gemeten gaat worden. Dit jaar was dan ook om te kijken hoe dit project verfijnt kan worden. Wat zou er beter, bij of anders kunnen voor de aankomende jaren? De Gemeente Almere heeft Stad en Natuur Almere de opdracht geformuleerd om de kwaliteit van het project te onderzoeken en op basis van dit onderzoek een advies op te stellen om deze kwaliteit te verbeteren waar dit nodig is.

Het advies om in de toekomst toe te werken naar extra nadruk op biotische factoren is het hoofdadvis van dit rapport. Er moet meer gekeken worden naar biotische factoren zoals flora en fauna en wat voor impact deze hebben op de chemische en fysische waarden in het water. Hiernaast kan er ook gewerkt worden aan een manier om de burger te informeren over natuurvriendelijke oevers. Wat dit onder andere voor impact kan hebben voor de stadsnatuur en de inwoners. Verder word ook sterk geadviseerd een vervolg onderzoek op te zetten naar de stroming in het water, wanneer er een andere hbo student stage komt lopen bij Stad & Natuur die iets doet in de richting hiervan. Hier kan gekeken worden naar hoe de 11 locaties in verbinding met elkaar staan en wat voor impact de stroming hierop heeft. Ook is een sterk advies ook om data aan te vragen die waterschappen tot beschikking heeft. Dit zal namelijk zorgen voor extra vergelijking materiaal. Naast deze dingen is het ook sterk aangeraden om de kleurcode kaart te vervangen met een app om nauwkeuriger en preciezere data te krijgen. Als laatste wat sterk aangeraden is, is het nemen van twee preciezere meetinstrumenten voor ammonium en fosfaat ook sterk aangeraden. Dan kan er met een stuk meer zekerheid verteld worden of de waarden onder of boven de normwaarde zitten.

Wat verfijningen van het project zijn het aanschaffen van overzichtelijkere ammonium teststripjes en Thermometers die niet van glas maar van kunststof zijn, zodat deze minder snel breken. Locatie 8 kan worden verplaatst naar de vaart die verbonden is met locatie 2 en er kan een extra locatie bij komen in het kromslootpark. Verder is het later overwogen of er met vrijwilligers gewerkt wilt worden ook nog aangeraden in verband met dat dit niet iets is waar je 100% op kan steunen. Als laatste zou de temperatuur van de buitenlucht ook nog meegenomen kunnen worden.

# Inhoudsopgave

Samenvatting.....	1
Inleiding .....	3
Advies.....	4
wat kan beter? .....	4
1. Kleurkaart alternatief.....	4
2. Data van temperatuur .....	5
4. De meet locaties .....	6
5. andere thermometer.....	6
6. Werking met vrijwilligers .....	7
wat kan er toegevoegd worden? .....	7
1. Het meenemen van waterplanten, watervogels en waterinsecten.....	7
2. Kijken naar invloed van stroming op de gebieden.....	8
3. Data van Waterschappen aanvragen.....	9
4. info over natuurvriendelijke oevers .....	9
5. Preciezere meetinstrumenten.....	12
Conclusie .....	11
Meeste prioriteit.....	11
Gemiddelde prioriteit .....	11
Literatuur .....	12



# Inleiding

Dit advies rapport is geschreven in opdracht van de gemeente Almere. Voor het project Almere Meet Water zijn er in het jaar 2022 vanaf 16 mei tot 22 september verschillende metingen gedaan op 11 zwemlocaties in Almere. Hier is gekeken naar verschillende soorten data waar conclusies uit getrokken konden worden. De bedoeling is dat dit project stand blijft houden tot in ieder geval 2027 en dat er dus elk jaar consequent gemeten gaat worden. Dit kan zijn door scholen, vrijwilligers of stagiaires. Dit jaar was dan ook om te kijken hoe dit project verfijnt kan worden. Wat zou er beter, bij of anders kunnen voor de aankomende jaren? De Gemeente Almere heeft Stad en Natuur Almere de opdracht geformuleerd om de kwaliteit van het project te onderzoeken en op basis van dit onderzoek een advies op te stellen om deze kwaliteit te verbeteren waar dit nodig is. Dit moet tevens natuurlijk wel binnen een budget.

Voor Almere Meet water is er twee keer in de week gemeten en is er gekeken naar de temperatuur van het water, de nitriet, nitraat, Ammonium, Fosfaat, E.coli, bewolking, kleur, doorzicht en de tijd van de meting. De vraag is dus onder andere of dit genoeg is, of dit allemaal van toepassing is en of er verbetering nodig is in verband met het materiaal of methode.

# Advies

## Wat kan beter?

### 1. Kleurkaart alternatief

Tijdens het onderzoek is het probleem boven water gekomen dat het gebruik van de kleurkaart nat vinger werk is. Elk persoon kan een andere mening hebben over welke code ze de kleur van het water vinden hebben. De kleuren zijn dan ook matig af te lezen op de doorzichtschiif als deze op 30 cm diepte of 80 cm diepte zit (de dieptes waarop je de kleur moet aflezen). Een mogelijke vervanging zou kunnen zijn de app *EyeOnWater Colour* (Waterkleur en doorzicht - Apps - Eyeonwater.nl, z.d.-b). Met deze app maak je foto's van het oppervlakte van het water en dit kan ook als dit lukt terwijl je de secchischijf op een diepte van 30 cm of 80 cm houdt in het water, zodat je de kleur met het witte gedeelte van de secchischijf kan vergelijken. Vervolgens kan je met de app de kleuren er precies naast leggen zodat het natte vinger werk een stuk verminderd word en de data betrouwbaarder. De app heeft wel wat eisen voor de foto. De foto moet namelijk wel direct boven het water gefotografeerd worden, de pier of oever mag bijvoorbeeld niet te zien zijn. Dit betekend dat als je de telefoon laat vallen deze in het water zal beëindigen. Er word daarom ook als advies gegeven om mogelijk een hoesje aan te schaffen waar een polsbandje om heen kan voor stagiairs of onderzoekers die voor een langere periode gaan meten als deze denken dat het te riskant is om het zonder mee te doen. Hoesjes variëren natuurlijk wel per soort mobiel dus directe kosten kunnen er niet gegeven worden. Ook mag de foto geen weerkaatsing van licht bevatten en de bodem mag niet overduidelijk te zien zijn. De app begint wel met een quiz waar ze voorbeeld foto's laten zien en hierbij vragen of deze goed of niet goed zijn. Als je het verkeerde antwoord aan klikt zal de app je kort uitleggen waarom deze niet goed is. De data zal geplaatst worden op de app en kan dus worden gebruikt door andere onderzoekers en wetenschappers.

#### *Benodigheden*

- Doorzichtschiif.
- Mobiel.
- Eventueel touwtje voor om de pols voor de mobiel.

#### *Voordelen*

- Betrouwbaardere data.
- Data kan/word ook gebruikt door andere onderzoekers en wetenschappers.

#### *Nadelen*

- Mobiel kan in water vallen.
- App heeft wel bepaalde eisen aan foto.

## 2. Data van temperatuur

Momenteel word alleen de temperatuur gemeten van het water. Ook is geadviseerd door lector Miquel Peres lector van waterkwaliteit en wateronderzoek op het HBO Aeres om bij vervolg onderzoeken de temperatuur van de lucht bij te houden. Hiermee kan je de temperatuur van het water namelijk vergelijken met wat de temperatuur van de lucht was van de afgelopen dagen. Als er bijvoorbeeld een lange periode warme lucht aanwezig was en het water nog relatief koud of juist warmer is in vergelijking tot de temperatuur van de lucht is dit opvallende data. Dit zou bijvoorbeeld aan kunnen geven of er wat meer stroming of onderstroming aanwezig is in het water, maar ook of de zon er lang op schijnt of dat er veel begroeiing aanwezig is in het water.

### *Benodigheden*

- Weerbericht.

### *Voordelen*

- Extra data.  
- meer diepgang.

### *Nadelen*

- Extra werk.

## 3. Ammonium stripjes alternatief

De momentele ammonium stripjes lees je af door het teststripje 5 seconden in het water te doen en vervolgens te kijken naar wat de kleur is op het stripje na 30 seconden. Deze kleur vergelijk je met de kleuren die op het buisje stonden waar de teststripjes in zaten. Elke kleur had zijn eigen waarden van 0-6. Als de kleur van het teststripje overeenkomt met een van de kleuren van het buisje lees je af wat de waarde is. Dit is een prima methode en er wordt ook aangeraden om dit te houden. De specifieke ammonium teststripjes die momenteel gebruikt worden alleen niet. De twee begin waarden en daarbij ook de meest voorkomende waarden namelijk 0 en 0.5 zijn bijna niet te onderscheiden van elkaar van kleur. Hierdoor word het gokken en nat vinger werk welke waarde het dan precies is. Dit is niet gunstig en daarom is het advies om deze te vervangen met andere ammonium teststripjes waar de kleuren wel duidelijk van elkaar te onderscheiden zijn.

### *benodigheden*

- Nieuwe ammonium teststripjes.

### *Voordelen*

- Accurater data.  
- Versimpelen van aflezen.

### *Nadelen*

- Er moet gezocht worden naar een alternatief.

## 4. De meet locaties

Er zijn nu 11 meetlocaties gekozen verspreid over Almere. Deze 11 locaties zijn al heel representatief om te behouden. Ze zijn uitgekozen op plekken waar door mij opgevallen veel mensen vertoeven of gebruik maken van de wateren in vergelijking tot andere plekken in Almere. Zelf woon ik ook al 20 jaar in Almere en zou ik dit ook wel als de top locaties noemen waar gezwommen wordt. Verder te zien in Almere en ook bij het zoeken op Google Maps zou ik nauwelijks plekken kunnen noemen waar waarschijnlijk vaker gezwommen of gerecreëerd wordt dan deze 11 locaties, naast de locaties die te dicht bij één van de locaties ligt. Het Zilverstrand is ook een bekend strand maar dit is ook een naaktstrand dus is het advies om hier niet te meten in verband met mogelijke tegenkeer van stagiaires of onwetende vrijwilligers. Locatie 8 kan eventueel verplaatst worden naar de vaart die verbonden is met locatie 2. In deze vaart wordt ook net als in de vaart van locatie 8 gerecreëerd, waardoor het ook verstandig is om de waardes hiervan te meten. Locatie 8 zit namelijk aan dezelfde vaart als locatie 7 wat betekent dat er twee keer gemeten wordt in dezelfde vaart (zie bijlage 1). Deze nieuwe locatie zal dan ook zitten tussen de locaties 2 en 7 in wat voor het gemak fijn is. Verder is het advies ook nog om bij het kromslootpark te meten als 12de locatie. Dit zit namelijk toch tussen de locaties 10 en 11 in en hierdoor dus dichtbij. Hier wordt niet gezwommen, maar de mens recreëert hier wel van het water. Het is namelijk een natuurgebiedje wat moerassig is waar vele verschillende watervogels op af komen, bevers en ook otters (Staatsbosbeheer, z.d.). Deze dieren zijn afhankelijk van het water en daarom zou het erg gunstig zijn als dit extra in de gaten wordt gehouden bij het Almere Meet Water project. Het gebied valt wel onder Staatsbosbeheer dus moet hier wel mogelijk even toestemming voor gevraagd worden. Ook komt er hier veel grondwater naar boven vanuit het gooiemeer. Dit kan ook voor interessante data zorgen die afwijkt van de andere gebieden.

### *Voordelen water Kromslootpark*

- Extra data van een ander soort type gebied.
- Ook een water die als hoofddoel natuur heeft er bij i.p.v. scheepvaart of zwemmen.

### *Nadelen*

- Extra werk omdat er een locatie bij komt.

## 5. andere thermometer

Momenteel word er een glazen thermometer gebruikt. Wat is opgevallen tijdens het project is dat deze regelmatig stuk gaan. Dit is niet handig voor het budget, want deze glazen thermometers zijn aan de wat prijzigere kant en het is niet duurzaam waar wij als Stad & Natuur wel voor staan. Er zijn goedkopere thermometers zoals drijfthermometers van kunststof i.p.v. glas. Als voorbeeld is mijn advies om de drijfthermometers aan te schaffen van de Hornbach.

### *Benodigdheden*

- nieuwe thermometers.

### *Voordelen*

- Goedkoper
- Zijn minder breekbaar omdat ze van kunststof zijn i.p.v. glas.

### *Nadelen*

- Moet uitgetest worden.



## 6. Werking met vrijwilligers

Mijn advies is ook nog om later te kijken en te overwegen of het werken met vrijwilligers nog gedaan wilt worden of handig is. Dit halfjaar is er gewerkt met 6 vrijwilligers voor 5 verschillende locaties. Deze vrijwilligers waren nodig om in te vallen voor het meten tijdens de zomervakantie. De vrijwilligers kosten echter wel wat moeite om te werven en vervolgens het ze uit te leggen. Sommige vrijwilligers hebben ook data niet ingeleverd of niet volledige data van sommige dagen. Van de vrijwilligers was er ook helaas één iemand die van de 17 metingen die afgesproken waren om te doen, maar 3 gedaan. Verder lukte het niet om de andere data te krijgen of met het persoon in kwestie in contact te komen. Verder was er ook een vrijwilligster die uiteindelijk uitviel vanwege medische redenen, maar dit werd wel pas gemeld na 3 gemiste metingen. Verder kosten het ook tijd om achter deze data aan te gaan. Uiteindelijk zijn vrijwilligers dus niet iets waar je 100% op kan vertrouwen. Er zou dus mogelijk mensen geregeld kunnen worden die het doen tegen een vergoeding. Dan zit er ook net iets meer druk op voor de vrijwilliger om het goed te doen of om duidelijk aan te geven als ze het van plan zijn niet meer te doen.

### *Voordelen*

- Weten dat er gemeten en data ingevuld wordt.

### *Nadelen*

- Er moet iemand vergoed worden om te meten.

## Wat kan er toegevoegd worden?

### 1. Het meenemen van waterplanten, watervogels en waterinsecten.

Planten, watervogels en waterinsecten kunnen snel informatie geven over de kwaliteit van het water. Er zijn namelijk waterplanten en waterinsecten die alleen maar bij een bepaald soort waterkwaliteit voor kunnen komen omdat ze een bepaald soort chemisch of fysische waarde nodig hebben. Dit kunnen ook gemakkelijk lessen worden voor scholieren, maar ook stagairs! Vind je bijvoorbeeld wat rode muggen larven in een water en bijna geen andere soorten. Dan zal je water niet het schoonst zijn. Vind je bijvoorbeeld dan weer veel verschillende soorten en wat haft larven kan je al snel zeggen dat de waterkwaliteit hoogstwaarschijnlijk van hoge aard is (Haften (Eendagsvliegen), z.d.).

Dit geldt natuurlijk ook zo voor de planten. Is het water oppervlakte namelijk helemaal bedekt met eendenkroos voor een lange tijd? Dan zal dit niet veel goeds betekenen voor de waterkwaliteit. Sommige watervogels zijn dan weer meer kieskeurig naar bepaalde wateren, maar zullen niet direct iets zeggen over de waterkwaliteit. Als je bijvoorbeeld wel aantallen van 30 ganzen tegenkomen tijdens de helft van je metingen op een locatie kan je wel sneller een conclusie trekken als de nitriet een significante waarde heeft (Nitriet, z.d.). Er zijn al zoekkaarten in beschikking van waterplanten, waterinsecten en watervogels dus je hoeft ze alleen maar toe te passen. Voor stagairs die regelmatig meten op de 11 locaties zal dit voor waterplanten die niet aan het oppervlakte zitten of voor waterinsecten elke keer gemonitord te hoeven worden bij een meting. Dit kan namelijk ook maar één keer gedaan worden binnen 2 maanden tijd bijvoorbeeld. Zelf is mij ook opgevallen over de periode heen dat tijdens de interacties met kinderen in verband met Almere Meet Water de aandachtspan voor de abiotische delen niet heel lang was. Dit bleek anders te zijn bij de biotische factoren zoals de flora en voornamelijk de fauna.



Door flora en fauna wat meer naar de voorgrond te verschuiven en hier abiotische factoren mee te koppelen zoals genoemd, blijft de informatie mogelijk beter hangen bij de kinderen. Als voorbeeld kan gegeven worden dat we in plaats van alleen een test stripje in het water doen waar een waarde uitkomt ook een kaart maken waar verschillende planten op of dieren opstaan die voor komen bij bijvoorbeeld een hogere waarde van fosfaat in het water. Of dat je aan bepaalde planten kan zien of het water schoon of niet schoon is en daaruit vertellen wat de chemische waardes zouden kunnen zijn. Zo is het voor kinderen een stuk makkelijker om er waarde en aandacht in te stoppen, zodat het beter meegegeven word. EyeOnWater heeft ook een app om waterplanten te determineren wat zou kunnen helpen of aanbevolen worden aan mensen op te gebruiken (Waterplanten - Apps - Eyeonwater.nl, z.d.).

### ***Benodigheden***

- zoekkaarten

### ***Voordelen***

- Meer data
- Makkelijker conclusies en verbanden kunnen leggen met de chemische en fysische waarde van het water.
- Speelse les of lessen voor scholieren.

### ***Nadelen***

- Extra data moeten verzamelen.

## **2. Kijken naar invloed van stroming op de gebieden.**

De gebieden zijn allemaal op een manier met elkaar gelinkt je zou principe vanaf elk punt naar elk ander punt kunnen toevaren als je dit zou willen. Er zitten wel sluizen op sommige plekken waardoor de stroming niet altijd kan plaats vinden tussen sommige vaar wegen. Erachter komen wat de stromingen zijn, welke richtingen ze opgaan en wat voor invloed die hebben op de locaties kan dienen als een toekomstig onderzoek van iemand. Dit kan gedaan worden door mogelijk bestaande data te verkrijgen van instanties of de gemeente als die deze heeft of door dit zelf te onderzoeken. Bij locatie 7 en 8 was het de eerste maand van de metingen erg troebel. Je zag het omgewoelde slijp horizontaal verplaatsen. Tijdens een gesprek met de gemeente is er dan ook achter gekomen dat bij locatie 2 water wordt gepompt en gereguleerd. Als de data gegeven kan worden wanneer deze pompen aan of uit staan kan er onderzocht worden of de omgewoelde troebelheid en de pompen een mogelijke connectie kunnen hebben. Mijn advies is dus om een vervolg onderzoek te doen naar de stromingen, hoe hard deze zijn, welke richting ze opgaan en wanneer de stromingen plaatsvinden.

### ***Benodigheden***

-

### ***Voordelen***

- Er kunnen mogelijke verbanden met chemische en fysische waarden met de stroming gelegd worden

#### **Nadelen**

- Er moeten uren gestopt worden in het uitzetten en maken van een onderzoek voor de stroming. Er moet bijvoorbeeld een hbo stagiair 2 tot 6 maanden mee aan de gang gaan.

### **3. Data van Waterschappen aanvragen**

Waterschappen heeft data liggen van de waterkwaliteit op verschillende plekken in Almere. Deze data heeft Stad & Natuur niet in zijn beschikking. Dit zou wel van toepassing kunnen zijn om te hebben, omdat er dan meer vergelijkingsmateriaal is. Mijn advies komt dus neer op het vragen van de data die waterschappen in zijn beschikking heeft in Almere wat dus extra vergelijkingsmateriaal als voordeel zou hebben.

#### ***Benodigheden***

- Toestemming waterschappen.

#### ***Voordelen***

- Extra vergelijkingsmateriaal.

#### ***Nadelen***

- Tijd stoppen in Waterschappen overtuigen.

### **4. info over natuurvriendelijke oevers**

Almere heeft net als andere steden plekken waarbij de oever snel afloopt of steil is afgedekt. Dit valt niet onder een natuurvriendelijke oever. Een natuurvriendelijke oever is een gebied aan de waterkant die naast de waterretentiefunctie (het ophouden van water) een duidelijke functie heeft voor water en de omringende natuur. Waarom hebben we milieuvriendelijke oevers nodig? De milieuvriendelijke oevers verbeteren de waterkwaliteit van ecosystemen. Bijna alle natuurlijke stranden hebben een geleidelijke overgang van water naar land, wat resulteert in verschillende dieptes. Als gevolg hiervan kunnen de groeiomstandigheden veranderen, waardoor een grote verscheidenheid aan oever- en waterplanten en diersoorten ontstaat. Gevarieerde oevers, waterplanten en een grote verscheidenheid aan waterdieren en vissen zijn indicatoren voor een goede ecologische waterkwaliteit. Geulen met steile oevers of afgeschuinde oevers bieden weinig gelegenheid voor gevarieerde oevervegetatie. Door milieuvriendelijke oevers te bouwen, kan dergelijke vegetatie zich ontwikkelen en kunnen andere organismen zoals grote dieren en vissen hiervan profiteren. De aanleg van milieuvriendelijke oevers verbetert de waterkwaliteit van ecosystemen en draagt bij aan het behalen van de ecologische doelen, waaronder die van de Kaderrichtlijn Water. De aanwezigheid van natuurlijke oevers verbetert de fysieke en chemische waterkwaliteit van de locatie door slibvangst, afbraak van zwevende stoffen, verbeterde zuurstofbalans en opname en omzetting van nutriënten in het water.

De aanwezigheid van oevervegetatie is van belang voor de ontwikkeling van water- en oever bewonende dieren. Vissen gebruiken oevervegetatie om te paaien en de jonge vissen groeien in oevervegetatie waar ze voedsel kunnen vinden. Grote dieren gebruiken planten voor onderdak en voedselbronnen. De oevervegetatie biedt beschutting aan vogels om te foerageren en te rusten. De stengels en bladeren dienen hiernaast ook als nestmateriaal. Waterdieren zoals libellen gebruiken planten om uit het water te kruipen en te verpoppen.



De oeverbank is een belangrijk leefgebied voor een verscheidenheid aan terrestrische insecten, kleine zoogdieren en amfibieën. De aanwezigheid van vegetatie vormt de basis van en geheel oeverecosystemen.

Natuurvriendelijke oevers zijn onderdeel van de vaarweg. Om bij te dragen aan de ecologische kwaliteit van de watergang moeten natuurvriendelijke oevers onderdeel zijn van de vaarweg. Dit betekent dat in het water levende dieren en planten toegang moeten hebben tot de oever. Tussen de vaargeul en de oevers moet wateruitwisseling mogelijk zijn. Dit zorgt enerzijds voor toegang tot de oever voor dieren en planten en voor verversing van het water in oever anderzijds. Dit vermindert de ophoping van organische stof en slib binnen de dijk en draagt bij aan de verbetering van de waterkwaliteit van het oevermilieu.

planten die op de oevers groeien, groeien in wetlands en ondiepe wateren langs waterlopen. Verschillende soorten waterplanten hebben elk hun eigen eisen aan hun standplaats. De zogenaamde natte poolzone op de overgang van land naar water is van belang voor de aanleg van oeverconstructies. Een geleidelijke overgang van land naar water bevordert de plantenbiodiversiteit en verbetert de waterkwaliteit van ecosystemen. Voor dieren die zowel op het water als op het land leven, zoals amfibieën en sommige zoogdieren, is een geleidelijke overgang van water naar land wenselijk om migratie tussen water en land mogelijk te maken (Jojanneke van Vossen & Danneke Verhagen, 2009).

Het is dus een interessant en belangrijk onderwerp om hier mensen over te informeren. Mijn advies komt dan ook neer om als Stad & Natuur je meer te verdiepen in dit onderwerp en lessen of andere manieren te bedenken om de inwoners van Almere hiermee te informeren. EyeOnwater heeft ook een app voor oeverplanten die gebruikt kan worden om deze te identificeren (Oeverplanten - Apps - Eyeonwater.nl, z.d.). Ook de app Pl@ntnet wordt aangeraden om te gebruiken voor oeverplanten.

## 5. Precieze meetinstrumenten

Het aanschaffen van wat precieze meetinstrumenten zou ook gebruikt kunnen worden voor ammonium en fosfaat, want hier maken precieze cijfers meer uit. Fosfaat gaat namelijk met de momentele test kit van 0 naar 3. Terwijl De normwaarde van Fosfaat tussen 0,30 en 1,1 zit. Hier tussen in kijken is dus erg lastig als je alleen het verschil kunt zien tussen 0 of 3. Hiervoor raad ik dan ook de Hanna Checker pocket fotometer Fosfaat aan. Prijs kwaliteit lijkt deze het best. De kosten zijn 80 euro. Dit allemaal geldt ook voor ammonium. Voor ammonium raad ik dan ook de Hanna Checker Ammonia aan voor 80 euro.

### *Voordelen*

- Precieze data en beter kunnen concluderen of de waardes boven of onder de normwaarde zaten.

### *Nadelen*

- De kosten.

# Conclusie

## Meeste prioriteit

De gegeven adviezen die meer belangstelling hebben zijn het meenemen van waterplanten, watervogels, waterinsecten en informatie geven over natuurvriendelijke oevers. Wat het project Almere Meet Water namelijk nog mist is naast nadruk leggen op de abiotische factoren ook nadruk te leggen op de biotische factoren. Deze twee factoren liggen namelijk nauw naast elkaar. Abiotische factoren kunnen namelijk veel vertellen over de biotische factoren, maar dit is ook visa versa. Tevens word er ook verwacht dat stagiaires, middelbaar, basisonderwijs en de vrijwilligers hier ook veel van kunnen opsteken. Almere Meet Water legt namelijk niet alleen de nadruk op de data van het water, maar ook dat de data overkomt bij de burger. Almere Meet Water heeft ook een paar keer interacties gehad met kinderen van basisonderwijs. Het informeren wat we momenteel doen over de abiotische factoren (naast de *E.coli*) hield niet lang de interesse van de kinderen. In tegendeel begonnen ze juist meer af te wijken naar de flora en de fauna waar momenteel minder informatie over gegeven wordt. Met de biotische informatie zou er een overstapje gemaakt kunnen worden naar de abiotische waardes. Als laatst is het nemen van twee preciezere meetinstrumenten voor ammonium en fosfaat ook sterk aangeraden. In totaal zou dit wel 160 euro kosten ongeveer maar dan kan er wel met een stuk meer zekerheid verteld worden of de waardes onder of boven de normwaarde zitten.

## Gemiddelde prioriteit

Verder word een vervolg onderzoek over de stroming van het water en wat voor correlatie dit zou kunnen hebben met de chemische en fysische waardes ook aangeraden. De data van waterschappen krijgen om als vergelijkingsmateriaal te gebruiken zou mogelijk met niet veel moeite redelijk wat kunnen opleveren. Het gebruiken van de app EyeOnWater is een nauwkeurigere manier van het meten van de kleur van het water. Dit zal het verschil in meningen van de mensen over de kleuren van het water minder laten verschillen. De data zal dus accurater worden wat van belang is. Verder is het later overwegen of er met vrijwilligers gewerkt wilt worden ook nog aangeraden in verband met dat dit niet iets is waar je 100% op kan steunen.

## Verfijningen

Verder is het toevoegen van iets beter te verschillen kleuren tussen 0 en 0.5 bij ammonium niet cruciaal, omdat 0 en 0.5 geen significante verschillen van elkaar zijn. Toch is het verstandig om hier makkelijker onderscheid in te kunnen maken door deze eventueel te vervangen. De momenteel gebruikte beschikbare ammonium teststripjes hoeven dan ook niet weggegooid te worden, maar kunnen nog gebruikt worden tot deze op zijn. Dit geldt natuurlijk ook voor de glazen thermometers die nog heel zijn. Toch is het verstandig om deze uiteindelijk wel te vervangen als er een tekort komt met minder breekbare thermometers. De keuze om 1 locatie toe te voegen bij het kromslootpark en mogelijk 1 locatie van vaart te veranderen is geen must, maar dit is wel geadviseerd. Ook omdat het kromslootpark en de vaart beiden tussen twee punten inzitten en dus ook op de route en handig te bereiken zijn. Als laatst is nog de data van de temperatuur van de buitenlucht. Dit zou meegerekend kunnen worden door op internet te kijken naar het weerbericht van de dagen voordat een significante meting is gedaan. Tussen deze twee zou namelijk een opvallende mogelijke correlatie te zien zijn.

## Literatuur

1. Drijfthermometer Hornbach:  
<https://www.hornbach.nl/shop/Drijfthermometer/8734753/artikel.html>
2. Nitriet. (z.d.). Watertool. Geraadpleegd op 25 september 2022, van [https://www.watertool.be/interface/Pagina\\_Opvragen.aspx?parameterID=14](https://www.watertool.be/interface/Pagina_Opvragen.aspx?parameterID=14)
3. *Haften (Eendagsvliegen)* (z.d.). IVN. Geraadpleegd op 28 oktober 2022, van <https://www.ivn.nl/afdeling/gooi-en-omstreken/haften-eendagsvliegen>
4. *Staatsbosbeheer*. (z.d.). Geraadpleegd op 28 oktober 2022, van <https://www.staatsbosbeheer.nl/Errorpage/Errorpage.html?aspxerrorpath=/uit-in-de-natuur/wandelroute-rietzangerpad>
5. *Oeverplanten - Apps - Eyeonwater.nl*. (z.d.). EyeOnWater. Geraadpleegd op 20 oktober 2022, van <http://www.eyeonwater.nl/apps/oeverplanten>
6. *Waterkleur en doorzicht - Apps - Eyeonwater.nl*. (z.d.-b). Geraadpleegd op 15 oktober 2022, van <http://www.eyeonwater.nl/apps/waterkleur-en-doorzicht->
7. *Waterplanten - Apps - Eyeonwater.nl*. (z.d.). EyeOnWater. Geraadpleegd op 15 oktober 2022, van <http://www.eyeonwater.nl/apps/waterplanten>
8. Jojanneke van Vossen & Danneke Verhagen. (2009). *HANDREIKING NATUURVRIENDELIJKE OEVERS: EEN HULPMIDDEL BIJ HET PROCES VAN ONTWERP TOT AANLEG VAN EEN NATUURVRIENDELIJKE OEVER*. In STOWA. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer STOWA. <https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202000-2010/Publicaties%202005-2009/STOWA%202009-37.pdf>

# Onderzoeksverslag

## Almere meet water

*Onderzoek over E. Coli en  
watertemperatuur*



**Vlaar, Daniëlle**

**Datum: 21-7-2022**

**Stage periode van 19 Mei 2022 tot 17 Juli 2022**

**Aeres MBO Toegepaste Biologie niveau 4 Maatwerktraject Jaar 1**



Samen nemen we ons  
water onder de loep

**Almere  
meet  
water**



# Inhoudsopgave:

Samenvatting: .....	1
Aanleiding en probleemstelling: .....	2
Theoretisch kader:.....	3
Onderzoekopzet:.....	4
Resultaten:.....	5
Locatie 3 Lumièrestrand .....	5
Locatie 4 Fantasiestrand.....	7
Locatie 5 Stedenwijkstrand.....	9
Locatie 10 Zwemstrand Almere-Haven.....	11
Locatie 11 Almeerderstrand .....	13
Conclusie: .....	15
Advies: .....	15
Discussie:.....	15
Literatuurlijst: .....	16

# Samenvatting:

In dit verslag is te zien hoe er te werk wordt gegaan voor het doen van dit onderzoek. Daarnaast is er theoretische informatie over de E. colibacterie beschikbaar. Ook is er te zien wat de resultaten van het onderzoek zijn en wat er daarover te concluderen valt. Over de onderzochte informatie wordt een advies gegeven. Hierin wordt onderzocht of de watertemperatuur invloed heeft op de hoeveelheid E. coli in het water, daarnaast wordt er ook naar de weersomstandigheden keken.



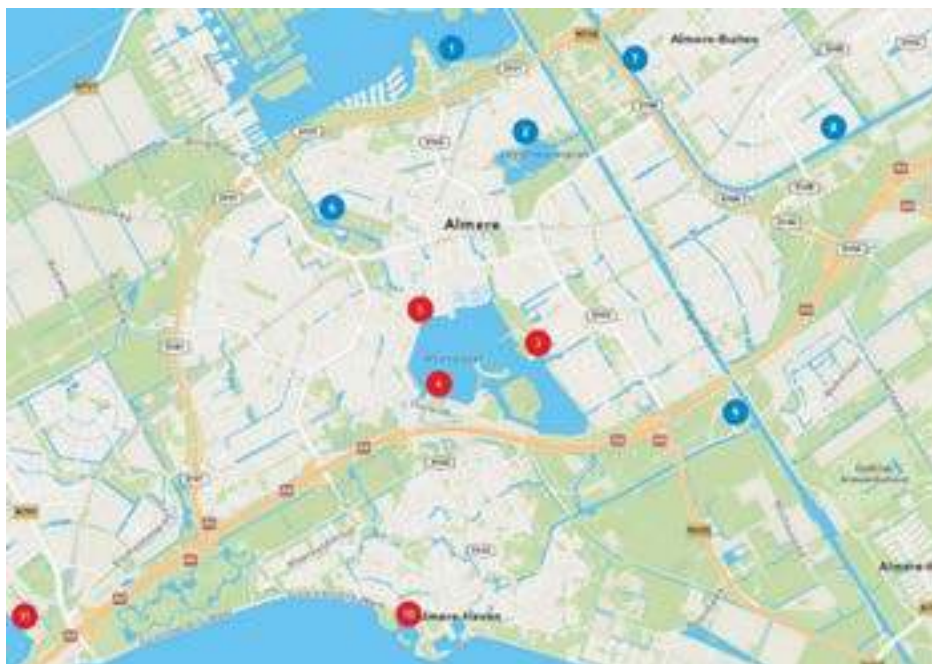
# Aanleiding en probleemstelling:

Door de waterschappen wordt er op E. coli gemeten en moet natuurlijk ook. E. coli kan een hele gevaarlijke bacterie zijn en er moet dus goed op gelet worden. Alle informatie kan worden gevonden op [zwemwater.nl](http://zwemwater.nl). Zij controleren de kwaliteit van het water zoals blauwalg, intestinale enterokokken (IE) en Escherichia Coli (E. Coli). Ook wordt er gekeken naar vervuiling, veiligheid en andere mogelijk giftige algen. De meetpunten zijn over het algemeen zwemwateren of plaatsen waar het risico op verontreiniging het grootst is. Alle locaties worden minimaal 1 keer per maand onderzocht en als er iets buiten de norm wordt gevonden dan is het 1 keer per 2 weken. Het zwemseizoen duurt van 1 mei tot 1 oktober. Buiten dit seizoen wordt er door de waterschappen niet gecontroleerd. Als de temperatuur van het water hoger of lager is zou dit invloed moeten hebben op de groei van de E. coli in het water. De bacteriën komen immers van uit de darmen van warmbloedige. De temperatuur van het water heeft vooral te maken met de temperatuur van de lucht, hoelang de zon schijnt en de zonkracht maar het heeft ook met de regenval te maken.

Het onderzoek zal laten zien of de temperatuur van het water een invloed heeft op de groei/hoeveelheid E. coli in het water.

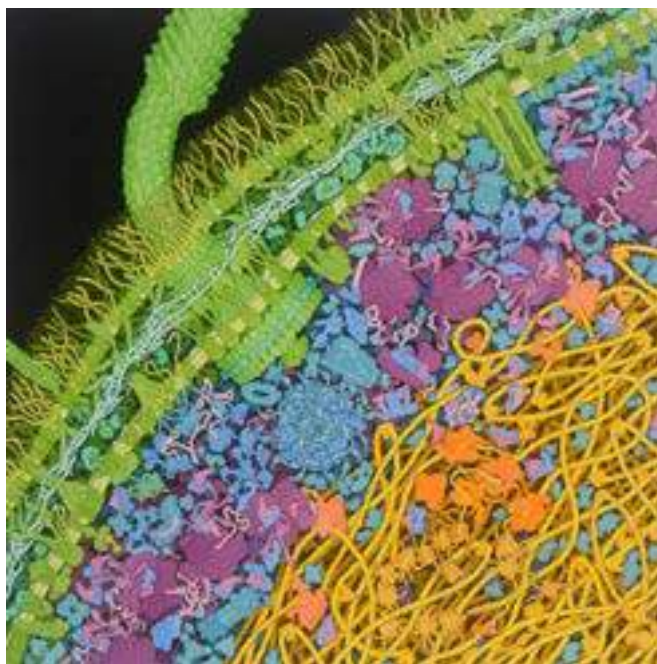
## Meetlocaties:

- 3: Lumièrestrand
- 4: Fantasiestrand
- 5: Stedenwijkstrand
- 10: Zwemstrand Almere Haven
- 11: Almeerderstrand



# Theoretisch kader:

De E.coli bacterie, volledig genaamd Escherichia coli, is een coliform. Die valt in de groep van Enterobacteriaceae/ enterobacteriën. Dit zijn alle gramnegatieve staafvormige bacteriën facultatieve anaerobe micro-organismen. De coliform zijn gramnegatieve staafvormige bacteriën die voor het grootste gedeelte lactose fermenteren, daarbij produceren zij gas en zuren. Een subgroep van de colibacteriën is de fecale coliformen, hieronder valt de E. colibacterie. Dit bestaan in de darmen van mensen en dieren. De meeste soorten E. coli zijn niet schadelijk voor de mens. E. coli wordt gevonden in water vooral door vogelpoep, andere ontlasting van dieren en lozing van het riool (verkeerde aansluiting met hemelwaterriool). *De fecale colibacteriën worden gebruikt als een indicator om te determineren of er fecale vervuiling is omdat zij op eenzelfde manier reageren als andere ziekmakende bacteriën en tijdens een onderzoek, zij overvloedig en het makkelijk te determineren zijn.* (Vertaald citaat van Sciencedirect.com) Het meest gevaarlijke van E. coli is dat het het shiga toxin kan produceren. Dit is zeer schadelijk voor het de darmen. E. coli kan groeien tussen een temperatuur van 4 en 45 °C. De ideale temperatuur is 37 °C. De bacterie zal dus beter moeten groeien dicht bij de ideale temperatuur.



# Onderzoeksopzet:

## Benodigheden:

1. 5 Buisjes met watermonster van de meetlocaties
2. 5 pipetten met duidelijk 1 ml aanduiding
3. 3M Petrifilms (Bewaren in de koelkast)
4. Loep
5. Stift
6. Emmer
7. Extra reageerbuisje zonder dop
8. Telefoon
9. Thermometer

## Voor het onderzoek:

Voor dit onderzoek moet er watermonster worden genomen om te testen. Hiervoor worden plastic reageerbuisjes met dop gebruikt. Schrijf van tevoren op de buisjes de locatie die je gaat meten. Daarnaast wordt er naar de temperatuur en het weer gekeken. Op het meetmoment wordt er gekeken wat de neerslag van de afgelopen 24 uur was en er wordt gekeken wat voor bewolking er is.

Op de locatie, kijk op de telefoon wat de temperatuur is. Dit zal worden ingevuld als de luchttemperatuur. Vul de emmer met water, steek daarna de thermometer erin. Wacht 15 seconde en kijk dan wat de watertemperatuur is. Gebruik daarna het extra buisje water uit de emmer te scheppen. Gebruik dit buisje om het juist genummerde buisje te vullen zodat er een watermonster is. Zorg ervoor dat je opgeschreven locatie op het buisje correspondeert met de locatie waarop je het monster neemt. Doe de dop op het buisje. Herhaal dit bij alle meetlocaties.

Herhaal dit onderzoek twee keer per week. Het uitgevoerde onderzoek werd gemeten op de maandag en donderdag.

## Tijdens het onderzoek:

Zoek een rustige plek op. Haal 5 Petrifilms uit de verpakking, leg de verpakking weer terug in de koelkast. Schrijf op de boven de voedingsbodem de locatie, datum en tijd. Gebruik per monster 1 pipet. Druppel 1 ml op de voedingsbodem (het roze gedeelte). Gebruik eventueel de verspreider die in de verpakking zit als het water zich niet goed over de voedingsbodem verspreid.

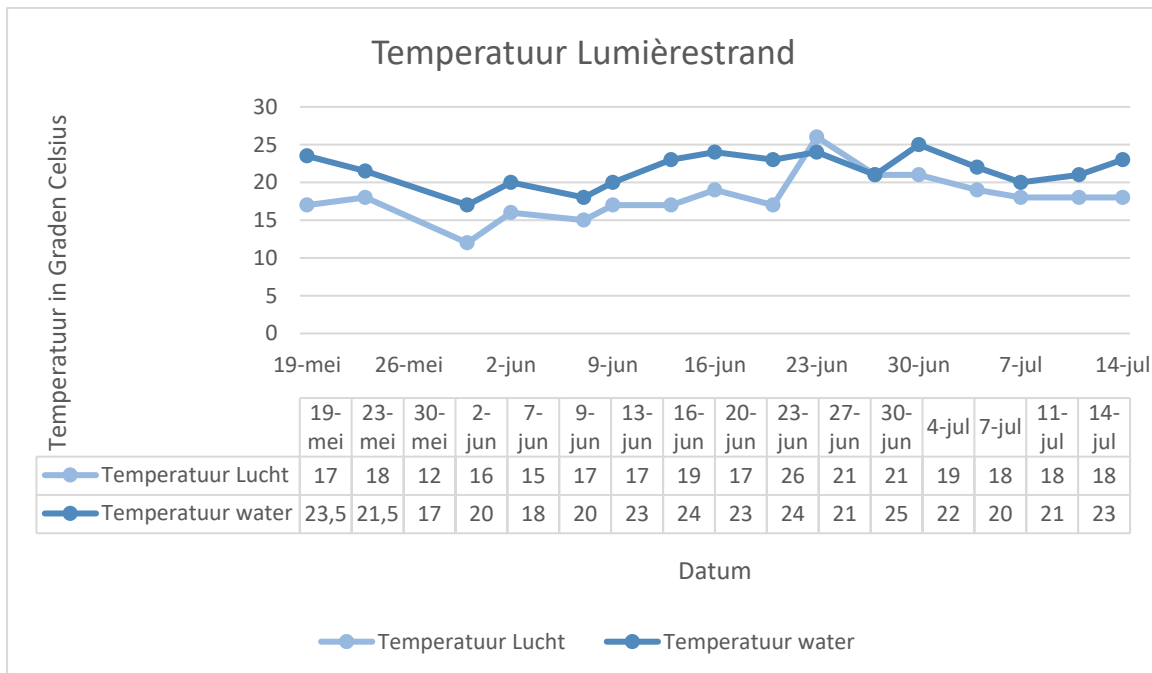
Leg de Petrifilms op een rustige donkere plek. De temperatuur van de plek is ongeveer 20 °C.

Wacht 72 uur.

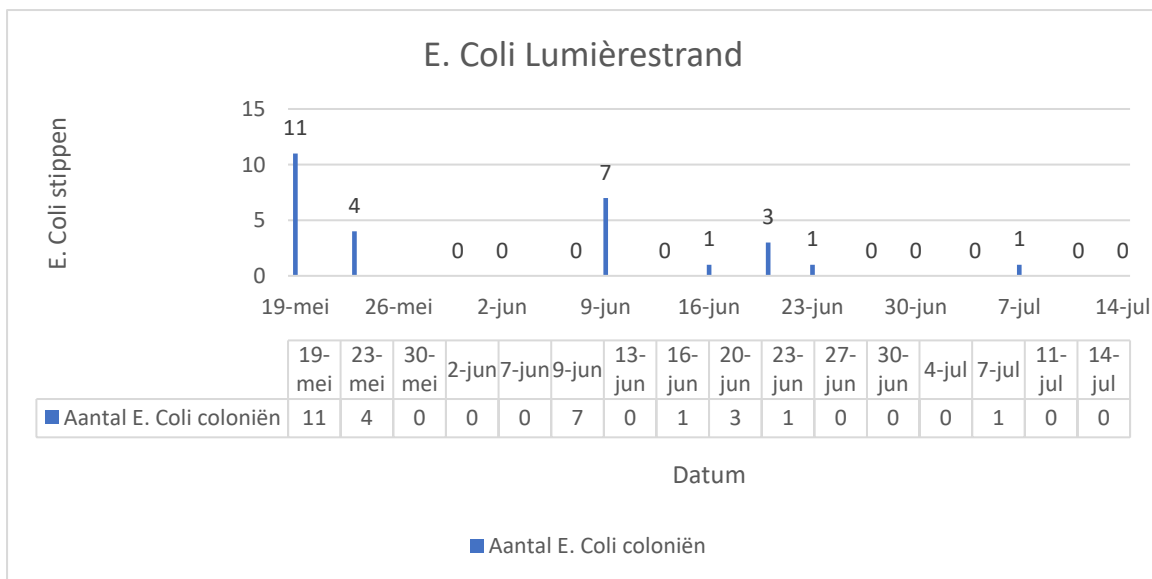
Pak de loep. Gebruik deze om te kijken hoeveel koloniën er zijn. Dit zijn de blauwe stippen. Als er geen stippen zichtbaar zijn dan is het antwoord dus 0.

# Resultaten:

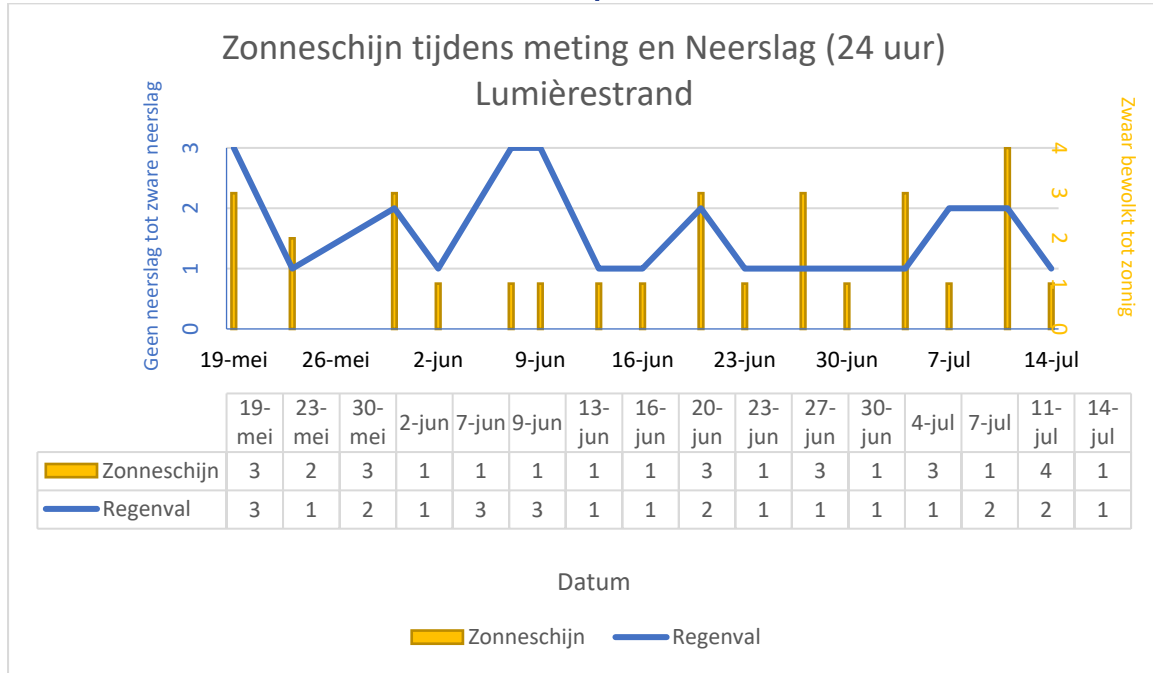
## Locatie 3 Lumièrestrand



In deze tabel is te zien wat de temperatuur van het water en de lucht op het gemeten moment is.



In deze tabel is te zien hoeveel E. coli er op het gemeten moment in het water zit.

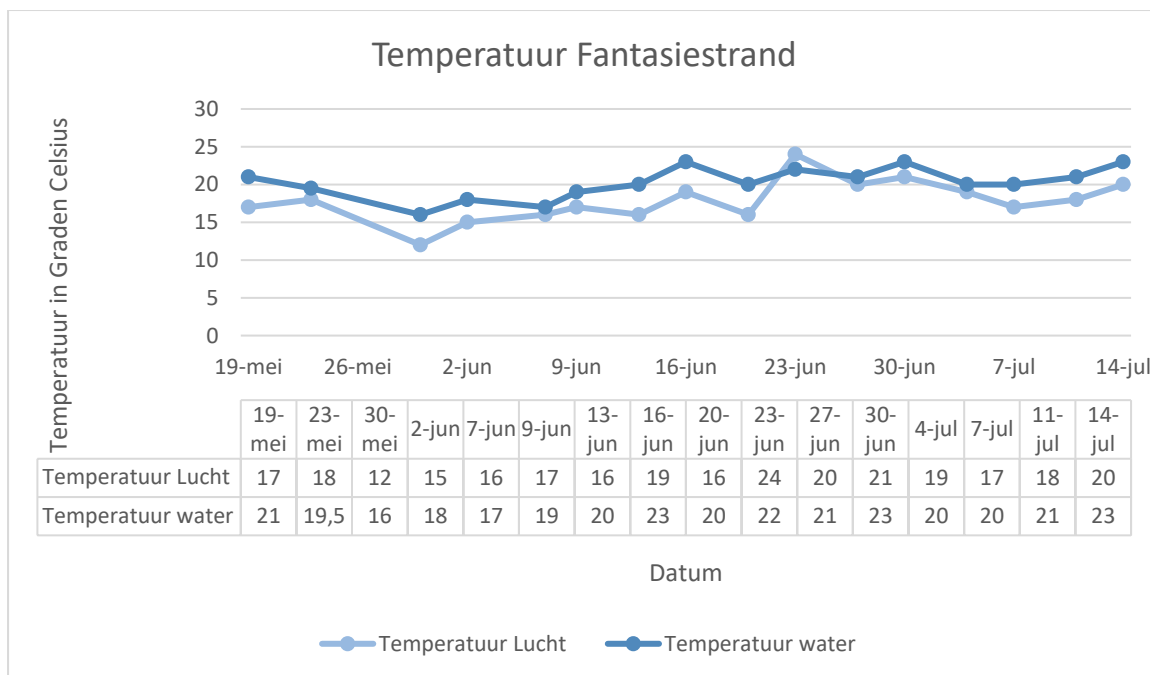


In deze tabel is te zien wat de weersomstandigheden zijn tijdens het meten.

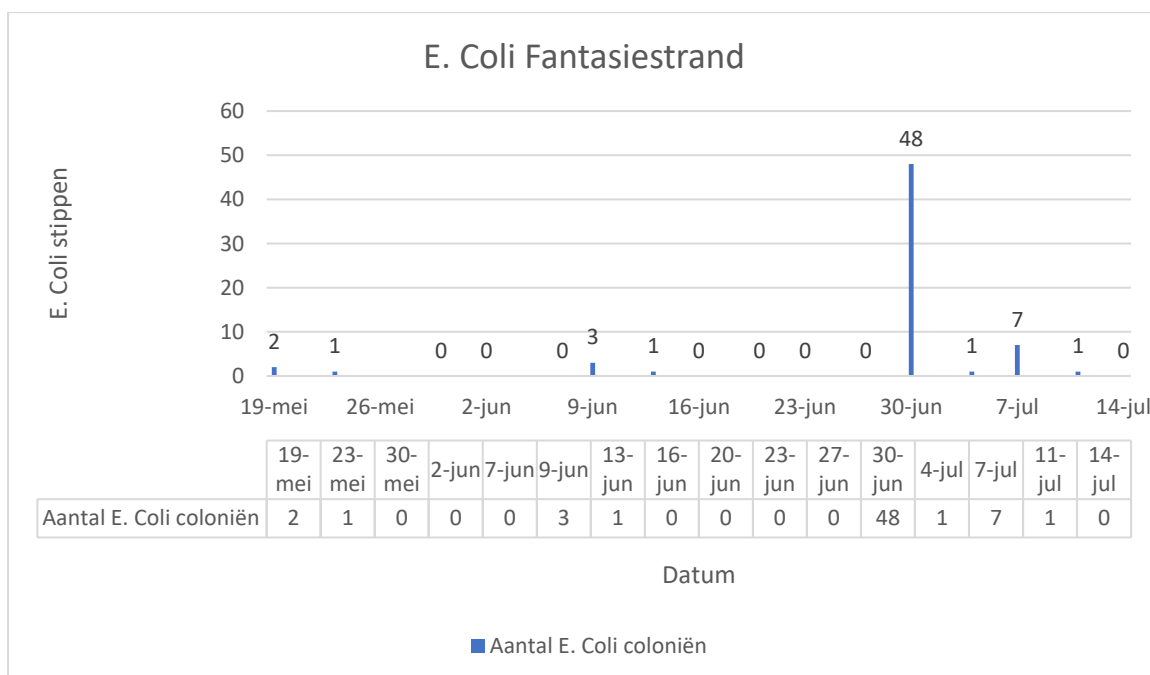
	1	2	3	4
Zonneschijn	Zonnig	Licht bewolkt	Bewolkt	Zwaar bewolkt
Neerslag (afgelopen 24 uur)	Geen neerslag	Lichte neerslag	Zware neerslag	-



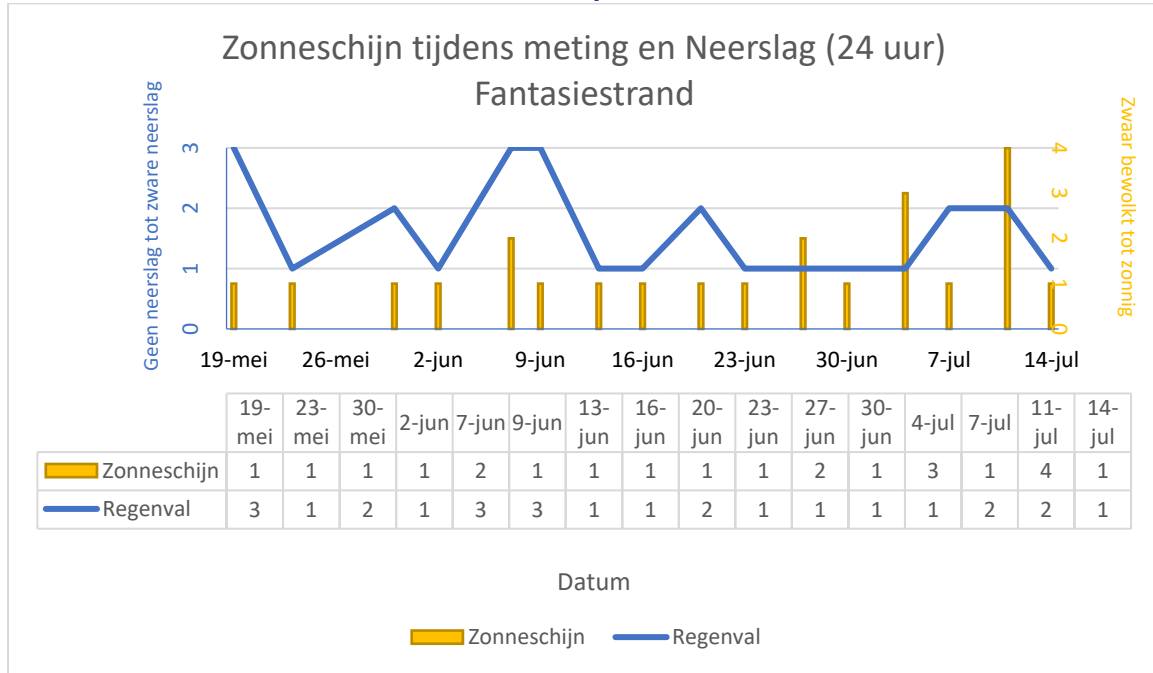
## Locatie 4 Fantasiestrand



In deze tabel is te zien wat de temperatuur van het water en de lucht op het gemeten moment is.



In deze tabel is te zien hoeveel E. coli er op het gemeten moment in het water zit.

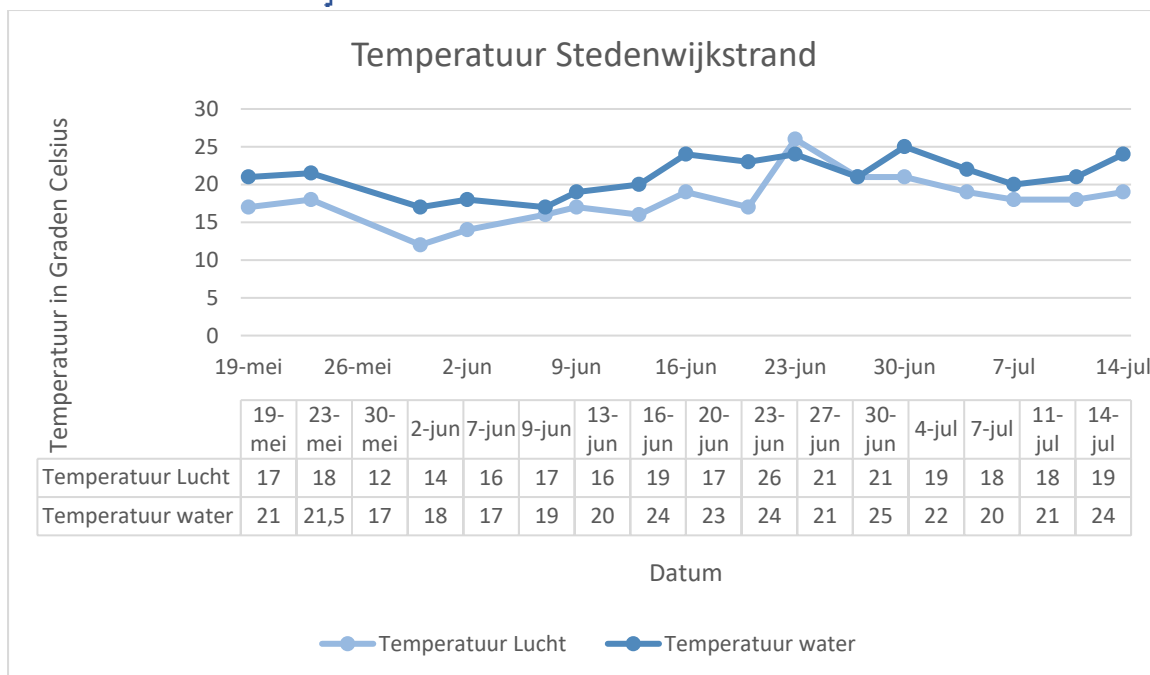


In deze tabel is te zien wat de weersomstandigheden zijn tijdens het meten.

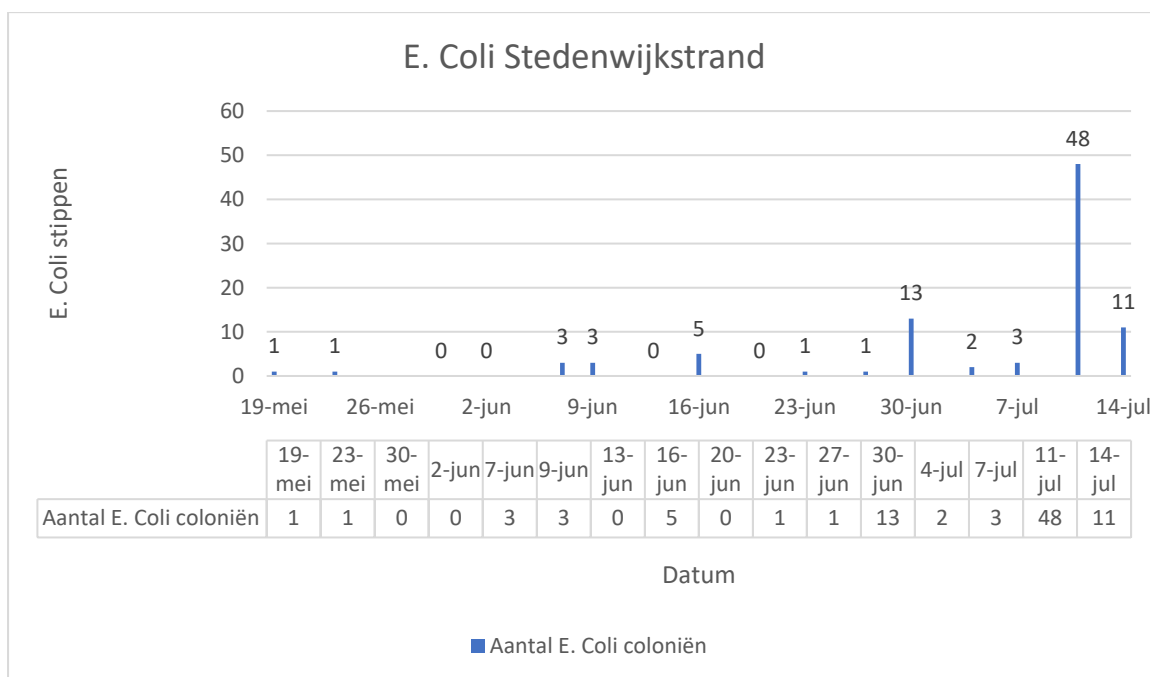
	1	2	3	4
Zonneschijn	Zonnig	Licht bewolkt	Bewolkt	Zwaar bewolkt
Neerslag (afgelopen 24 uur)	Geen neerslag	Lichte neerslag	Zware neerslag	-



## Locatie 5 Stedenwijkstrand

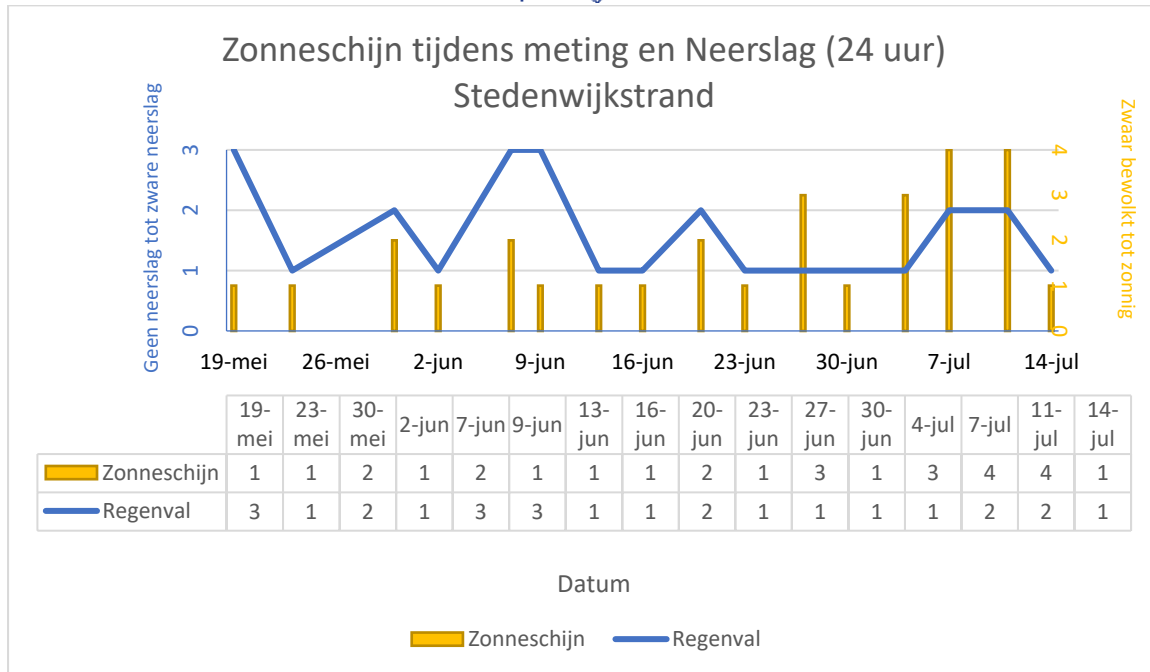


In deze tabel is te zien wat de temperatuur van het water en de lucht op het gemeten moment is.



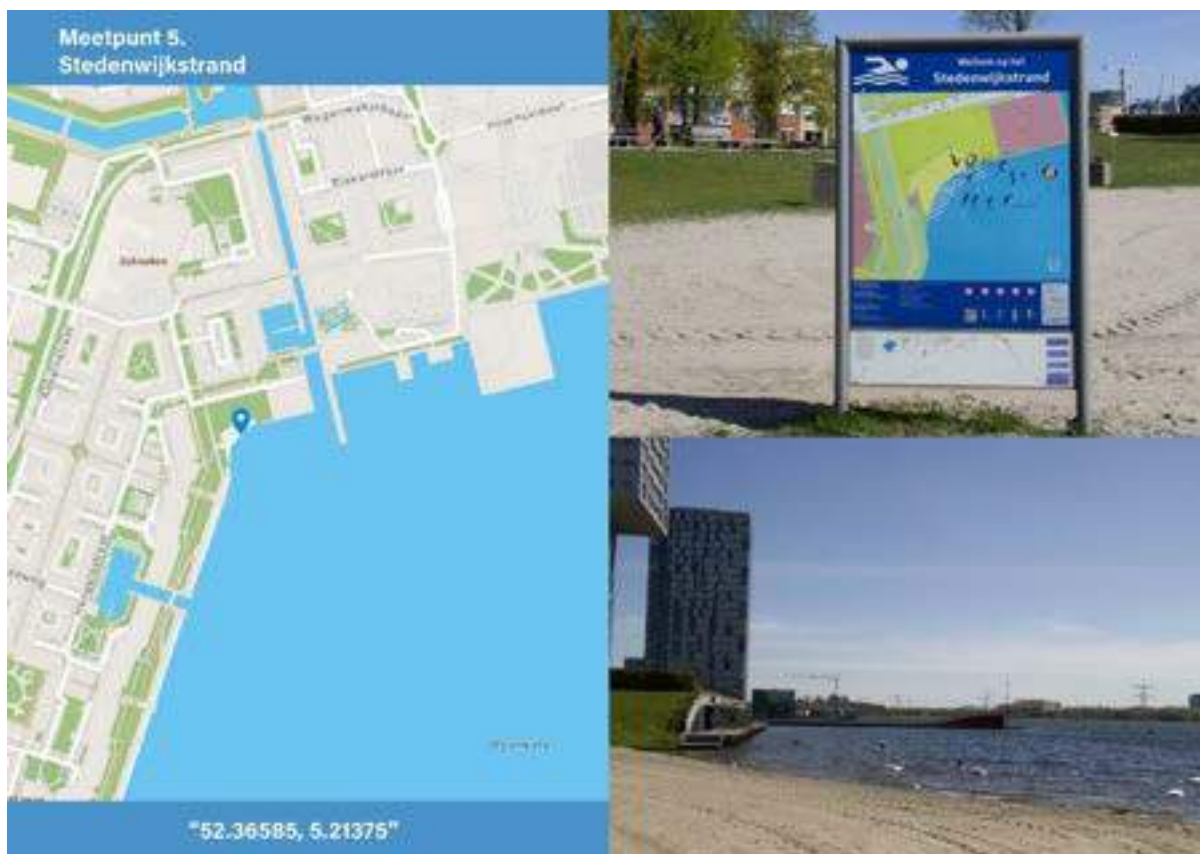


In deze tabel is te zien hoeveel E. coli er op het gemeten moment in het water zit.

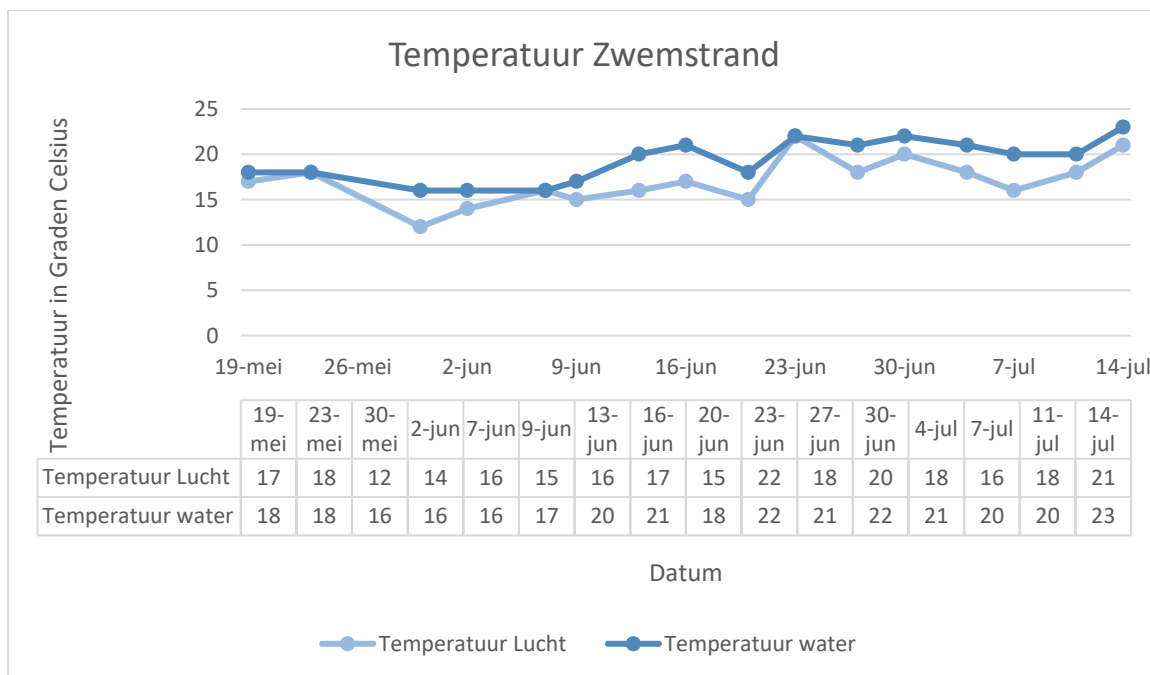


In deze tabel is te zien wat de weersomstandigheden zijn tijdens het meten.

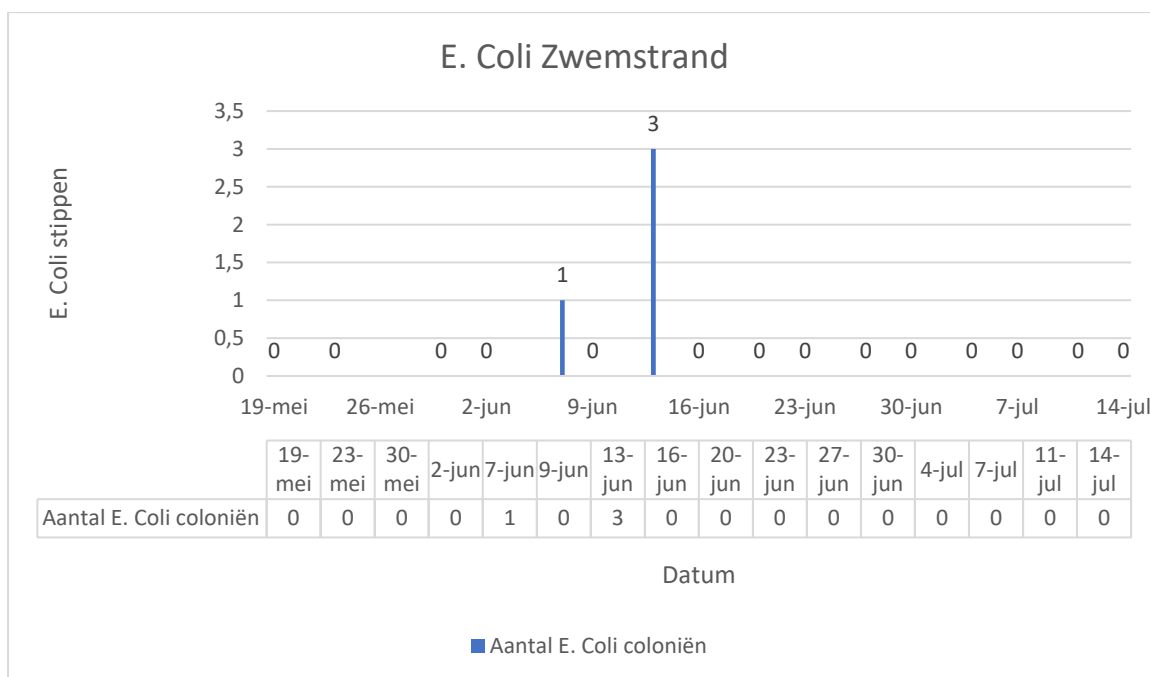
	1	2	3	4
Zonneschijn	Zonnig	Licht bewolkt	Bewolkt	Zwaar bewolkt
Neerslag (afgelopen 24 uur)	Geen neerslag	Lichte neerslag	Zware neerslag	-



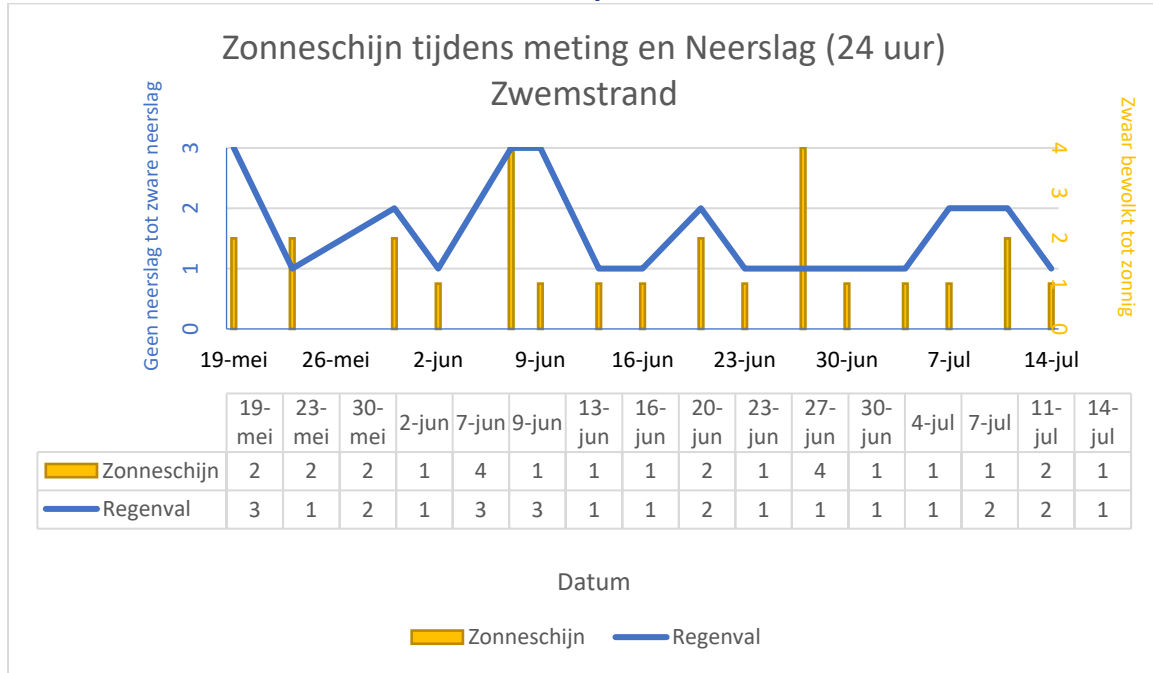
## Locatie 10 Zwemstrand Almere-Haven



In deze tabel is te zien wat de temperatuur van het water en de lucht op het gemeten moment is.



In deze tabel is te zien hoeveel E. coli er op het gemeten moment in het water zit.

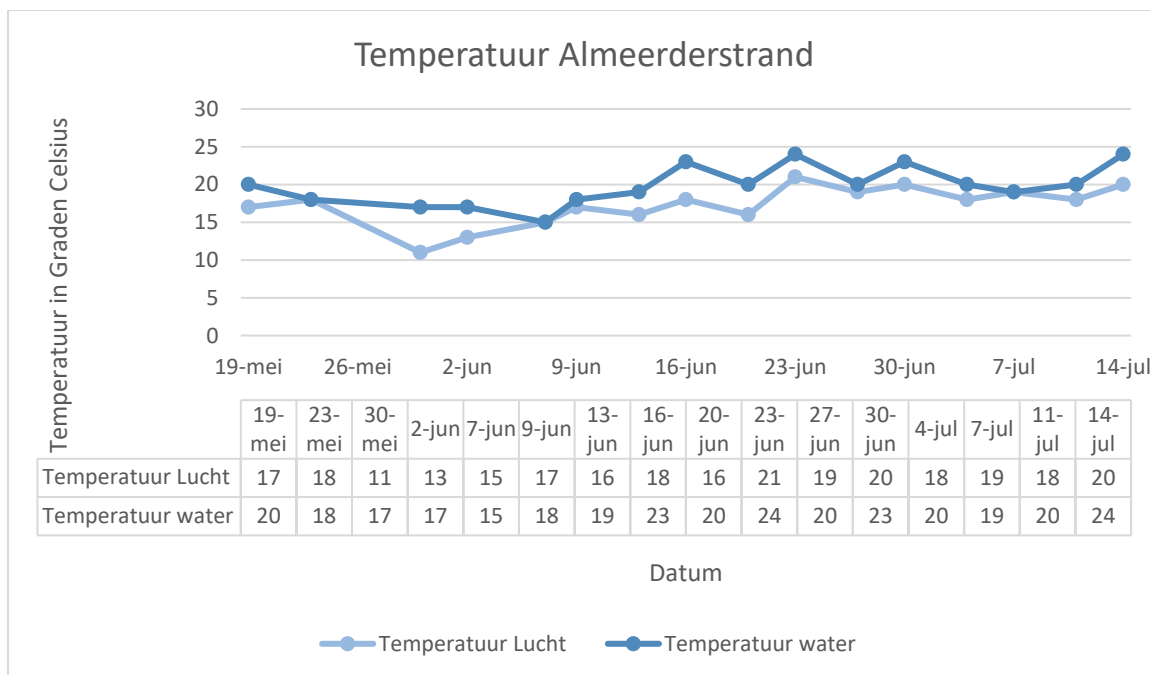


In deze tabel is te zien wat de weersomstandigheden zijn tijdens het meten.

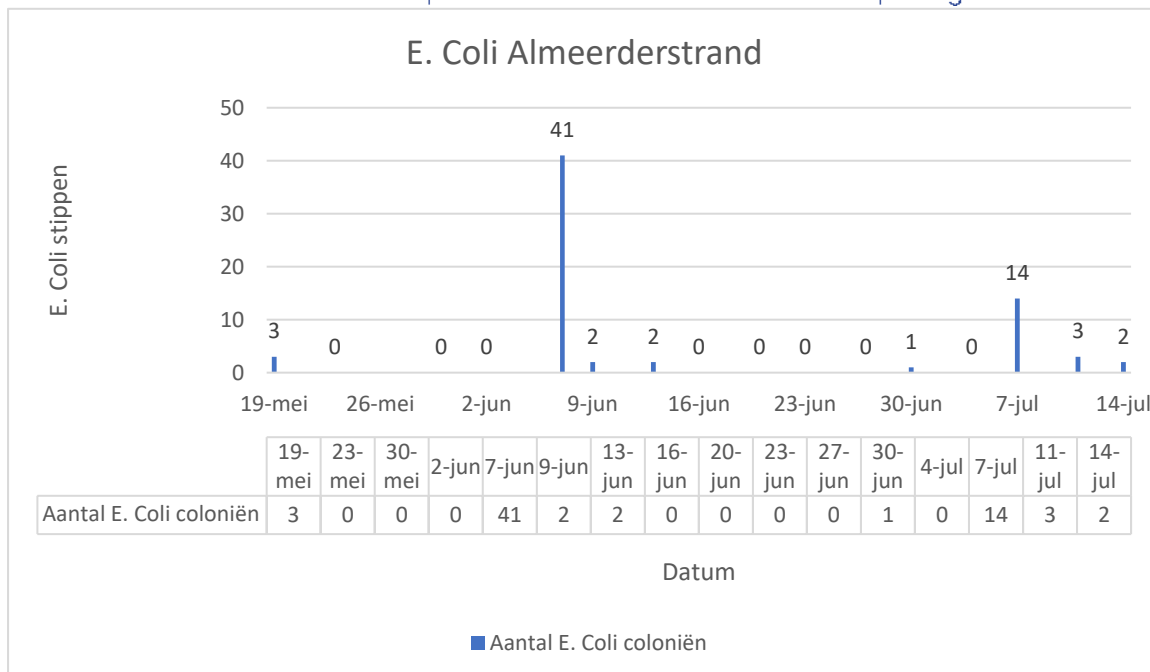
	1	2	3	4
Zonneschijn	Zonnig	Licht bewolkt	Bewolkt	Zwaar bewolkt
Neerslag (afgelopen 24 uur)	Geen neerslag	Lichte neerslag	Zware neerslag	-



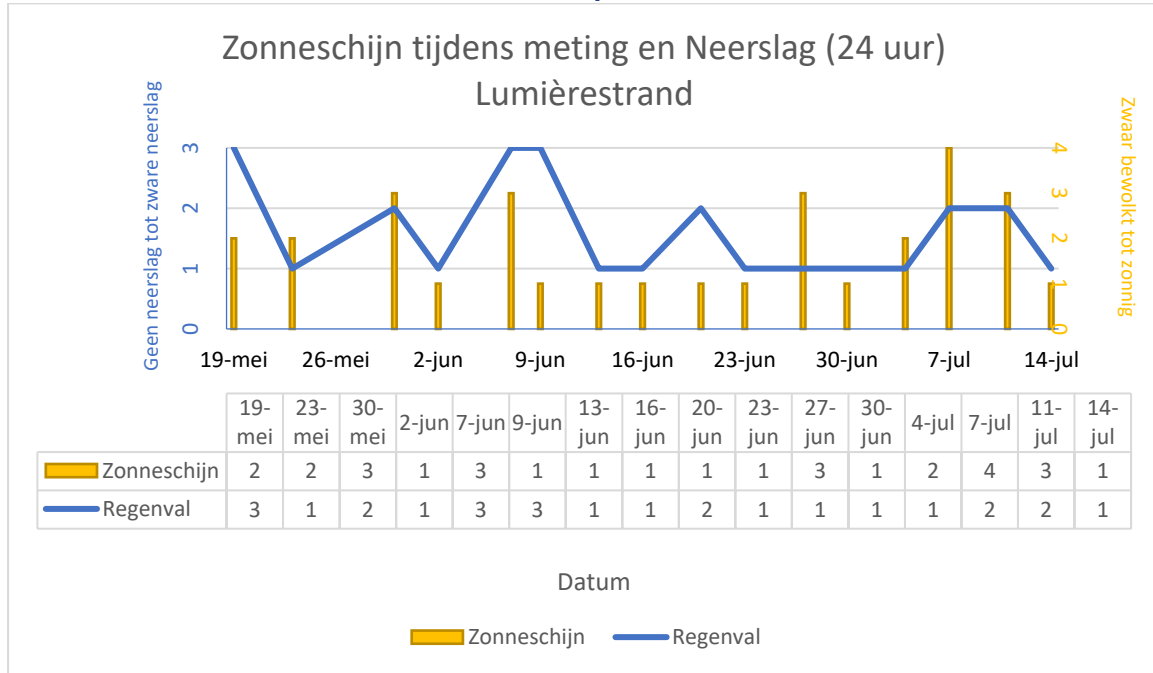
## Locatie 11 Almeerderstrand



In deze tabel is te zien wat de temperatuur van het water en de lucht op het gemeten moment is.



In deze tabel is te zien hoeveel E. coli er op het gemeten moment in het water zit.



In deze tabel is te zien wat de weersomstandigheden zijn tijdens het meten.

	1	2	3	4
Zonneschijn	Zonnig	Licht bewolkt	Bewolkt	Zwaar bewolkt
Neerslag (afgelopen 24 uur)	Geen neerslag	Lichte neerslag	Zware neerslag	-



## Conclusie:

Wat er kan worden geconcludeerd uit de metingen is:

Op het Lumièrestrand is de temperatuur van het de lucht en het water vergelijkbaar met een paar graden verschil. De watertemperatuur lijkt niet veel invloed te hebben op de e. coli hoeveelheid. Het lijkt wel als er meer zon schijnt dat er meer E-coli aanwezig is. Op het Fantasiestrand zijn de temperatuur over het algemeen vergelijkbaar met 1 graden verschil. Over het algemeen als er meer zon schijnt is er meer e. coli aanwezig. Op het Stedenwijkstrand is het temperatuurverschil tussen de lucht en watertemperatuur is maar enkele graden. Er is best veel e. coli aanwezig. De waarschijnlijke oorzaak van dit is de hoeveelheid watervogels vooral zwanen en ganzen die dit strand bezoekt. Daarnaast als de zon schijnt is de kans op e. coli groter. Al deze stranden liggen aan het weerwater. Het kan zijn dat vanwege minder stroming er meer E. coli aanwezig is dan bij de meetlocaties bij het gooimeer en ijmeer.

Op zwemstrand Almere haven is de watertemperatuur is bijna parallel met luchttemperatuur. Er is niet veel e. coli aanwezig. Doordat er weinig e. coli te vinden is, is het moeilijk om hier een conclusie uit te trekken. Op het Almeerderstrand zijn de water en lucht temperatuur bijna congruent met elkaar. Daarnaast was er naast één piek niet veel e. coli aanwezig.

Wat er te concluderen valt:

Er valt te concluderen in dit onderzoek dat de watertemperatuur, de groei van e. coli niet beïnvloed. Wel kan er worden gezegd dat de zon en weersomstandigheden invloed hebben. Daarnaast heeft de locatie invloed waarschijnlijk invloed op de e. coli groei. De stranden van het weerwater staan namelijk niet in verbinding met open water. Er is dus minder stroming in het water.

## Advies:

Er wordt geadviseerd om een nieuw onderzoek te starten over de watervogels en de weersomstandigheden. Uit dit onderzoek is gebleken dat het weer wel invloed heeft op de hoeveelheid e. coli in het water. Daarnaast wordt er geadviseerd om na zware regenval en/of op zonnig dagen de e. coli te testen omdat er dan meer kans op e. coli bestaat. Ook lijkt het verstandig om onderzoek te doen naar de stroming van het water. Uit de observaties van de metingen is gebleken dat een plas met geen open waterverbinding meer e. coli heeft dan één die dit wel heeft. Verder is het verstandig om meerdere monster van één meetlocatie te halen. Het advies is drie monster per locatie. Daarmee is er een makkelijker om een beter overzicht te creëren.

## Discussie:

Het onderzoek is goed verlopen, er is regelmatig gemeten en alhoewel er niet voldoende resultaten zijn behaald, kunnen er wel globale conclusies uit worden getrokken. Aan de opzet van dit onderzoek kan niet veel worden veranderd, alleen vaker meten en vanuit meerdere monster resultaten ophalen kan dit onderzoek verbeteren.



# Literatuurlijst:

Washington state department (2016, April). *Coliform Bacteria and Drinking Water*.

<https://doh.wa.gov/sites/default/files/legacy/Documents/Pubs//331-181.pdf>

Zwemwater.nl . *Controle van de waterkwaliteit*.

[https://www.zwemwater.nl/schoon\\_water\\_kwaliteit](https://www.zwemwater.nl/schoon_water_kwaliteit)

Brazier, Y (2017, 11 December) *E. coli infections: Symptoms, causes, and treatment*.

<https://www.medicalnewstoday.com/articles/68511>

Water Science School (2018, 5 Juni) *Bacteria and E. Coli in Water*.

<https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/bacteria-and-e-coli-water#overview>

Dr. Samantha (2018, 17 Juli) *Difference Between Coliforms and Enterobacteriaceae*

<https://www.differencebetween.com/difference-between-coliforms-and-enterobacteriaceae/>

Cesneros, B.J. (2011) *Water-Quality Engineering in Treatise on Water Science*

[https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/coliform-bacterium#:~:text=Thermotolerant%20coliform%20bacteria%20\(commonly%20referred,abundant%20and%20easy%20to%20determine.](https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/coliform-bacterium#:~:text=Thermotolerant%20coliform%20bacteria%20(commonly%20referred,abundant%20and%20easy%20to%20determine.)

Albrecht, J.A. *Escherichia coli O157:H7 (E Coli)*

<https://food.unl.edu/escherichinia-coli-o157h7-e-coli>

Golyshin, P.N.; Timmis, K.N.; Ferrer M.; Strocchi M. (2016, Januari) *Low temperature-induced system failure in Echerichia coli: insights from rescue by cold-adapted chaperones*.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16302275/9>

# Onderzoeksverslag Almere meet water

*Op welke manier kan Almere meet water bijdragen  
aan de educatie van basisschoolkinderen ?*

*Een analyse van de waterkwaliteit in Almeerse  
wateren.*



**Ernst, Nils**

**Datum: 12-9-2022**

**Stage periode van Mei 2022 tot Juli 2022**

**Aeres MBO Toegepaste Biologie niveau 4 Maatwerktraject Jaar 4**

Samen nemen we ons  
water onder de loep

**Almere  
meet  
water**





# Inhoudsopgave

Samenvatting.....	2
Inleiding .....	3
Theoretisch kader .....	4
Materiaal en methode .....	5
Waterlichamen .....	5
Bemonsteringslocaties .....	7
Bemonsteringsmethode .....	11
Determinatiemethode .....	12
Indicatie waterkwaliteit.....	14
Indicatie educatiemiddelen.....	20
Werkplanning.....	22
Resultaten .....	24
Conclusie .....	40
Discussie.....	41
Aanbevelingen.....	42



# Samenvatting

Voor de volgende editie in 2023 wilt Almere meet water ook basisschoolkinderen bij het project betrekken.

Het doel van het onderzoek is om te achterhalen op welke manier Almere meet water kan bijdragen aan de educatie van basisschoolkinderen op het gebied van macrofauna. Hiervoor is de volgende onderzoeksvraag opgesteld: Hoe kan Almere meet water bijdragen aan de educatie van basisschoolkinderen op het gebied van macrofauna in Almeerse wateren?

Educatie, is hierbij het middel dat wordt toegepast om basisschoolkinderen te onderwijzen over de aanwezige macrofauna in Almeerse wateren.

Om antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvraag is er onderzoek gedaan naar de waterkwaliteit op de meetpunten van Almere meet water. Aan de hand van een macrofauna onderzoek is er vastgesteld hoe het is gesteld met de waterkwaliteit op drie meetpunten. Met de hulp van een macrofauna indicatorsoorten is vastgesteld dat de waterkwaliteit op de meetpunten 'gemiddeld is'.

Er is ook onderzoek gedaan naar educatiemiddelen in het basisonderwijs, door online onderzoek te doen maar ook om met basisschoolkinderen zelf en een basisschoolleraar te praten over de voorkeuren van educatiemiddelen. Er is gebleken dat kinderen de voorkeur hebben om visueel onderwezen te worden en dat leraren het belangrijk vinden dat kinderen interactief betrokken worden.

Op basis hiervan wordt het Almere meet water aangeraden om basisschoolkinderen met een macrofauna zoekkaart te betrekken bij het onderwerp macrofauna.



# Inleiding

In juni 2005 heeft de gemeente Almere in samenwerking met Waterschap Zuiderzeeland het waterplan van Almere opgesteld. Het plan is opgesteld om de huidige knelpunten in het watersysteem op te lossen, als te anticiperen op de toekomstige veranderingen en kansen.

Sinds 2019 organiseert de gemeente Almere het burgerwetenschap project Almere meet water, dat onderdeel uit maakt van het waterplan Almere. Het is een samenwerkingsproject tussen de inwoners van Almere, gemeente Almere, Waterschap Zuiderzeeland, kunstenaar Pavél van Houten, Universiteit van Wageningen, Stichting Stad & Natuur en waterburgemeester Almere.

Het project Almere meet water, meet de waterkwaliteit op elf meetpunten in Almere. Gedurende een periode van een halfjaar worden er waterkwaliteitsmetingen verricht met kleine behapbare kwaliteitstestjes.

De 2022 editie van Almere meet water is vooral gericht om samen met studenten en vrijwilligers de metingen uit te voeren.

Voor de volgende editie in 2023, wilt het project ook basisschoolleerlingen betrekken. Aan de hand van macrofauna, wilt het kinderen introduceren aan het onderwerp waterkwaliteit.

Almere meet water weet niet met welk educatiemiddel het basisschoolkinderen kan betrekken bij het onderwerp macrofauna.

De hoofdvraag luidt: 'Hoe kan Almere meet water bijdragen aan de educatie van basisschoolkinderen op het gebied van macrofauna in Almeerse wateren.'

In dit onderzoek staan de volgende deelvragen centraal:

*Welke macrofaunagroepen zijn op de drie onderzoeklocaties Strand Noorderplassen, Beatrixpromenade en lage vaart, gevonden in het voorjaar van 2022 ?*

*Wat zeggen de gevonden macrofaunagroepen over de waterkwaliteit op de drie meetpunten, Strand Noorderplassen, Beatrixpromenade en lage vaart ?*

*Welke educatiemiddelen zijn effectief voor basisschoolkinderen ?*

# Theoretisch kader

Macrofauna is een verzamelnaam voor kleine met het blote oog zichtbare ongewervelde zoetwaterdieren die binnen een groot scala van taxonomische groepen vallen, zoals: wantsen, kevers en juffers. Macrofauna speelt een belangrijke rol in het functioneren van een ecosysteem, dieren recyclen voedingsstoffen, breken organisch materiaal af en functioneren als een voedselbron voor grotere dieren zoals vissen, kikkers en watervogels. In Nederland komen 1.236 macrofaunasoorten voor. (Hop, P.(2021))

Het overgrote deel van de macrofauna leeft in waterplanten in de bovenste laag van het water. Groepen zoals watermijten, spinnen, bloedzuigers en borstelwormen gebruiken waterplanten als beschermingsmiddel en voedselbron. Een deel van de macrofauna leeft ook in modder of klei in de onderste laag van het water. Groepen zoals tweekleppige, mosdiertjes en kreeftachtigen gebruiken modder en klei als beschermingsmiddel.

Macrofauna speelt een belangrijke rol in het functioneren van een gezond ecosysteem, watervogels eten bijvoorbeeld proteïnerijke waterplanten. Macrofauna bestaat voor tien tot vijftienvijf procent uit proteïnen. Uit onderzoek blijkt dat alle watervogels direct afhankelijk zijn van deze proteïnen bron. (Hollebeek, P. (1991))

Abiotische factoren hebben invloed op het voorkomen van macrofauna. Belangrijke factoren zijn: fysische-chemische parameters, habitat parameters en toxische stoffen. Onder fysische-chemische parameters hebben factoren invloed zoals: zuurtegraad (pH), zuurstofverhouding (BZV) en zoutgehalte (CL). Onder habitat factoren vallen parameters zoals: stroomsnelheid, diepte en breedte. Voorbeelden van toxische stoffen, zijn de zware metalen: arseen, cadmium, kwik, chroom, koper, zink, lood, nikkel en bestrijdingsmiddelen. Niet alle parameters zijn altijd aanwezig en hebben evenveel invloed (Hollebeek, P.(1991))

Waterkwaliteit wordt in Nederland op verschillende manier gemeten. Een van de methodes is het inventariseren van de aanwezige macrofauna in het water. Niet alle macrofaunasoorten hebben dezelfde eisen voor waterkwaliteit. Als een soort met hoge eisen in een waterlichaam wordt geïnventariseerd kan dit duiden op een hoge waterkwaliteit, wanneer de soort afwezig is kan dit duiden op slechte waterkwaliteit.

De STOWA (Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer) is een stichting die kennis implementeert die waterbeheerders nodig hebben om onderzoek uit te kunnen voeren. Deze kennis kan zijn op natuurwetenschappelijk gebied, bestuurlijk-juridisch gebied en sociaalwetenschappelijk gebied. In 2010 heeft de STOWA het handboek hydrobiologie gepubliceerd met als doel de bemonstering van oppervlaktewater in Nederland te standaardiseren. De voorschriften zijn opgesteld volgens de KWR-richtlijnen (kaderrichtlijn water) en op basis van gebruikte methodes en technieken.

In het handboek staan voorschriften beschreven hoe je een hydrobiologisch onderzoek moet uitvoeren en de biologische beoordeling van oppervlaktewater. De hoofdstukken zeven tot en met dertien zijn primair geschreven voor het nemen van macrofauna monsters., het onderwerp

kwaliteitsbeoordeling van de waterkwaliteit aan de hand van macrofauna wordt hier breed behandeld.

## Materiaal en methode

Om er achter te komen wat de meetpunten van Almere met water zeggen over de waterkwaliteit, wordt er een inventarisatie en determinatie gedaan naar de aanwezige macrofauna, omdat te kunnen doen moeten er eerst monsters worden genomen.



Figuur 1: beschrijving

## Waterlichamen

Voor dat er monster kunnen worden genomen, worden er eerst waterlichamen gekozen.

De eisen voor het kiezen waterlichamen is opgesteld aan de hand van het STOWA. (2010, september).

Het rapport STOWA. (2010, september). stelt de volgende eisen aan het kiezen van een geschikt waterlichamen:

- Verschillende waterlichamen.
  - Het **verschil in waterlichaam** heeft invloed op het voorkomen van macrofauna. In een vaart worden ander macrofauna soorten verwacht dan in een plas, in een vaart is er dus een andere verhouding van macrofauna dan in een plas. De grootste twee factoren die zorgen voor een andere verhouding van

macrofauna zijn : De **bodem** en de **stroming**. Er worden dus waterlichamen gekozen met een verschillende **bodem** en een verschillende **stroming**.

- Spreiding van de meetpunten

- De spreiding van de meetpunten is de afstand tussen de meetpunten. De meetpunten worden niet ver van elkaar gekozen omdat er dan niet veel tijd wordt besteed aan het transporteren van monsters. Zo kan er sneller er worden terugkeert naar determinatielocatie en de monsters kunnen sneller gekoeld bewaard worden. Aan de hand van de STOWA. (2010, september). zijn de volgende meetpunten gekozen.



Figuur 2: De gekozen meetpunten

Volgens het STOWA. (2010, september), voldoen de waterlichamen nu aan de correcte eisen.

De eisen waar de meetpunten op zijn gekozen volgens het rapport STOWA. (2010, september), zijn hieronder samengevat in een tabel.

Meetpunt	Waterlichaam	Bodem
Strand	Plas	Slib Klei
Noorderplassen	Stadsvijver	Modde
Beatrixpromenade	Vaart	r

Tabel 1: De verschillende soorten waterlichamen en bodem.

Meetpunt	Stroming	Spreiding
Strand	Zacht	2 km
Noorderplassen	Mild	n.v.t
Beatrixpromenade	Hard	1 km

Tabel 2: De verschillende stromingen en de spreiding tussen de meetpunten.

Let op ! Met de spreiding wordt de **afstand tot het volgende meetpunt** bedoeld. Er wordt in de tabel er vanuit gegaan dat er op meetpunt Lage vaart begonnen wordt met meten. De afstand tussen de Lage vaart en het Strand Noorderplassen is dus één kilometer. De afstand tussen de Strand Noorderplassen en de Beatrixpromenade is dus twee kilometer. De spreiding wordt bij Lage vaart als n.v.t weergegeven omdat de Lage vaart het laatste meetpunt is.

## Bemonsteringslocaties

Niet het hele meetpunt kan bemonsterd worden, daar is het meetpunt veel te groot voor, er zijn daarom specifieke bemonsteringslocaties gekozen.

De eisen voor de bemonsteringslocaties zijn opgesteld aan de hand van het STOWA. (2010, september).

Het rapport STOWA. (2010, september), stelt de volgende eisen aan een geschikte bemonsteringslocatie:

De bemonsteringslocatie dient **veilig** te zijn voor de bemonsteraar.

- Er wordt een locatie gekozen waar geen begroeiing aan de oever is.
  - Er wordt een locatie gekozen waar niet makkelijk uitgleden kan worden.
  - Er wordt een locatie gekozen waar makkelijk hulp kan komen in situatie van nood.
  - Er wordt een locatie gekozen waar er makkelijk op de bodem kan worden geschept, als het macrofaunanet korter is dan de bodem kan er makkelijk het water in worden gevallen. Als het macrofaunanet 0.7 meter lang is, wordt er dus niet een locatie gekozen dat dieper is dan 0.7 meter.
- De bemonsteringslocatie bevat **vegetatie**.
    - Er wordt een locatie gekozen waar de ruimtelijke massa van planten (vegetatie) in het water dicht is. Er wordt dus op een plek bemonsterd met veel aanwezige waterplanten.

Op basis van deze criteria zijn de volgende bemonsteringslocaties gekozen.

### Strand Noorderplassen



Figuur 3: Noorderplassen

Figuur 4: De bemonsteringslocatie

Er is gekozen voor de bemonsteringslocatie omdat het voldoet aan eisen opgesteld door STOWA. (2010, september), zoals beschreven op de vorige pagina.

- Er is geen begroeiing aan de oever.
- Er kan moeilijk worden uitgeleden.
- Hulp kan makkelijk komen indien van nood, dichtbij een strand en de bewoonde wereld.
- Er kan makkelijk op de bodem worden geschept het is niet dieper dan lengte van het gebruikte macrofaunanet.
- Er is vegetatie aanwezig.

Er zou gedacht kunnen worden dat het strand aan de zelfde eisen voldoet, maar er is daar geen vegetatie aanwezig.



## Beatrixpromenade



Figuur 5: De Beatrixpromenade

Figuur 6: Bemonsteringslocatie

Er is gekozen voor de bemonsteringslocatie omdat het voldoet aan eisen opgesteld door STOWA. (2010, september), zoals beschreven op de vorige pagina.

- Er is geen begroeiing aan de oever.
- Er kan moeilijk worden uitgeleden.
- Hulp kan makkelijk komen indien van nood, de locatie is dichtbij een parkeerplaats.
- Er kan makkelijk op de bodem worden geschept het is niet dieper dan lengte van het gebruikte macrofaunanet.
- Er is vegetatie aanwezig.

Bij veel andere potentiële bemonsteringslocaties was er of te veel begroeiing aan de oever of er was te weinig vegetatie aanwezig.

## Lage vaart



Figuur 7: De Lage vaart

Figuur 8: De bemonsteringslocatie

Er is gekozen voor de bemonsteringslocatie omdat het voldoet aan eisen opgesteld door STOWA. (2010, september), zoals beschreven op de vorige pagina.

- Er is geen begroeiing op de stijger.
- Hulp kan makkelijk komen indien van nood, de locatie is dichtbij een woonwijk.
- Er kan makkelijk op de bodem worden geschept het is niet dieper dan lengte van het gebruikte macrofaunanet.
- Er is vegetatie aanwezig.

De stijger is de enige plek waar er gemakkelijk aan de waterkant kan worden gekomen, de rest van de oever van de Lage vaart is helemaal vol begroeid.

Let er op dat er makkelijk kan worden uitgegleden op een stijger.

## Bemonsteringsmethode

### Materialen:

- standaard macrofauna net (ISO 7828:1985)
- Grote witte ondiepe opvang bak
- Transportcontainers
- Tas
- Mat

### Methode:


Het klaar leggen van de materialen wordt volgens de volgende stappen uitgevoerd:

1. Rits de tas open met materialen.
2. Leg alle materialen georganiseerd neer.
3. Plaats de Grote witte ondiepe opvang bak op de mat.

Er wordt verwacht dat alle materialen, aan de waterkant klaar liggen om gebruikt te worden.

De bemonstering wordt volgens de volgende stappen uitgevoerd: STOWA. (2010, september).

1. Vul, de grote witte ondiepe opvang bak, tot halverwege met water.
2. Schep, met het korte harde rukken, het macrofauna net door het water.
3. Leeg het macrofaunanet voorzichtig in de grote witte ondiepe opvangbak tot dat het hele macrofaunanet leeg is.
4. Schep nog een keer maar dit keer twee meter verwijderd van de vorige plek.
5. Herhaal dit proces, zodat er in totaal vijf keer, twee meter van elkaar geschept wordt.
6. Schep aanvullend nog één keer op de bodem en leeg het net in de opvangbak.
7. Giet de inhoud van de opvang in de transportcontainer.
8. Herhaal dit proces voor alle meetpunten.



Wanneer alle meetpunten zijn bemonsterd wordt er zo snel als mogelijk teruggekeerd naar de determinatielocatie, dit om de monsters zo snel als mogelijk in een koelkast te kunnen plaatsen. De monsters worden gekoeld bewaard om het zuurstof niveau van het water hoog te houden, wanneer het water van het monster warmer wordt, kan het water steeds moeilijker zuurstof opnemen. Zuurstof in het water is essentieel voor macrofauna, met minder zuurstof in het water gaat het macrofauna dus eerder dood.

De bemonsteringslocaties zijn over een periode van drie weken, twee keer per week bemonsterd. Per locatie is er zes keer bemonsterd. In totaal zijn er dus achttien monsters genomen.

## Determinatiemethode

### Materialen:

- Speciale determinatiebak met licht aan onderkant
- Boek Macro invertebrata en waterkwaliteit (Pauw, N(1994)) / [www.waterdierjes.nl](http://www.waterdierjes.nl)
- Kleine ondiepe opvangbak
- Transportcontainers
- Loop
- Lepeltje
- Notitieblok / computer
- Potlood / pen

### Methode:

Het klaar leggen van de materialen wordt volgens de volgende stappen uitgevoerd:

1. Haal de transportcontainers met de bemonstering uit de koelkast.
2. Open laptop en/of notitieblok.
3. Leg de rest van de benodigde materialen neer op de werkplek.

Er wordt verwacht dat alle materialen op de werkplek liggen om gebruikt te kunnen worden.



De determinatie wordt volgens de volgende stappen uitgevoerd: STOWA. (2010, september).

1. Giet de transportcontainer in de determinatiebak.
2. Verlicht de determinatiebak.
3. Schep voorzichtig een macrofauna individu op het lepeltje.
4. Bekijk het individu, als het niet met blote oog kan worden gezien, gebruik dan een loop.
5. Als het individu herkent wordt, noteer de betreffende macrofaunagroep in een notitieblok of de computer. Plaats daarna het individu in de kleine opvangbak.
6. Als het individu niet herkent wordt, gebruik dan het boek macro invertebrata en waterkwaliteit of bekijk de website, [www.waterdierjes.nl](http://www.waterdierjes.nl). Plaats daarna het individu in de kleine opvangbak.
7. Als alle individuen gedetermineerd zijn, wordt de opvangbak met alle macrofauna terug leeggegoten in de transportcontainer.
8. De transportcontainer wordt meegenomen naar de oever van een sloot en de bemonstering wordt zorgvuldig teruggeplaatst.
9. Dit proces wordt herhaald voor alle transportcontainers.

De transportcontainers worden binnen 24 uur gedetermineerd.

## Indicatie waterkwaliteit

Om er achter te komen wat de bemonsterde macrofauna zegt over de waterkwaliteit, wordt er gebruikt van indicatorsoorten. Dit zijn bepaalde diersoorten met een lage tolerantie die als eerst verdwijnen als het water vervuild. Andere soorten zijn veel toleranter en kunnen dan ook langer in het water overleven.

Wanneer het water schoon is komen er dus veel meer diersoorten voor, het aantal individuen per soort is dan relatief klein. Als het water vervuild raakt neemt de variatie in diersoorten af en het aantal individuen per soort is groter.

De waterkwaliteit wordt dus vastgesteld door te onderzoeken welke macrofaunagroepen aanwezig en afwezig zijn op de meetpunten.

Gedurende de determinatie wordt er niet op soort- maar op groep-niveau gedetermineerd, feitelijk is het dus een indicatorgroep. Er wordt niet op soort-niveau omdat het eindoordeel van de waterkwaliteit op basis van indicatorgroepen wordt vastgesteld.

Om er achter te komen hoe het is gesteld met de waterkwaliteit, wordt er berekening gemaakt en een cijfer gegeven. De methode voor de berekening is gebaseerd op de methode die de website (Waterdierpjes, z.d.) gebruikt om een cijfer aan de hand van macrofauna te geven over de waterkwaliteit.

Om een cijfer voor de waterkwaliteit te kunnen geven, geeft website Waterdierpjes. (2019) alle macrofaunagroepen een indicatorcijfer, dit cijfer representeert de waterkwaliteit tolerantie van de indicatorgroep. Op basis van de website Waterdierpjes. (2019) is er een tabel opgesteld van alle indicatorgroepen met het betreffende indicatorcijfer.

Indicatorgroepen	Indicatorcijfer
Libellen	5
Juffers	5
Haften	4
Spinnen	4
Waterkevers	4
Waterwantsen	4
Muggen	3
Kreeftachtigen	3
Platwormen	3
Tweekleppige	3
Watermijten	3
Wormen	3
Bloedzuigers	2
Slakken	1

Tabel 3: Indicatorgroepen met het indicatorcijfer (Waterdierpjes, z.d.)

### Materiaal:

- Computer
- Excel
- Tabel 1
- Onderzoekresultaten

### Methode:

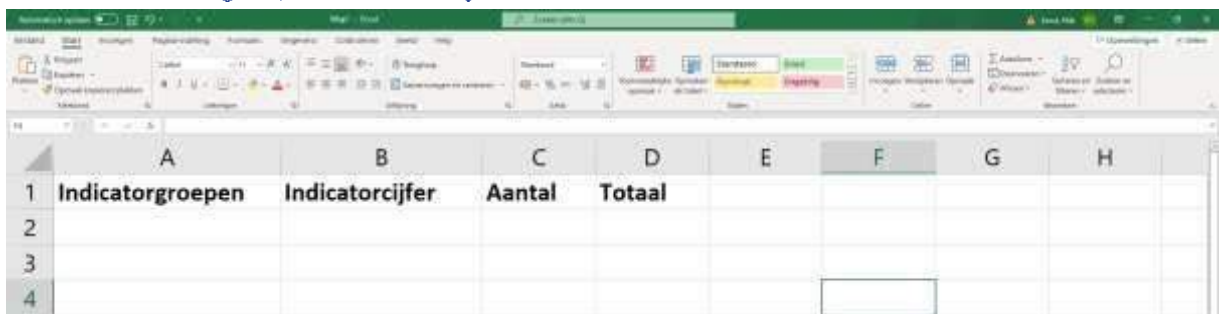
Het klaar leggen van de materialen wordt volgens de volgende stappen uitgevoerd:

1. Start Computer
2. Open Excel, en open een nieuw leeg bestand.
3. Open de genoteerde onderzoekresultaten (computer / notitieblok)
4. Bekijk tabel 1

Er wordt verwacht dat alle materialen op de werkplek liggen om gebruikt te kunnen worden.

De berekening wordt met de volgende stappen aan de hand van Excel uitgerekend:  
(Waterdierpjes, z.d.)

1. Creëer in Excel, vier rijen naast elkaar, van links naar recht, met de titels:  
Indicatorgroepen, indicatorcijfer, aantal en totaal.

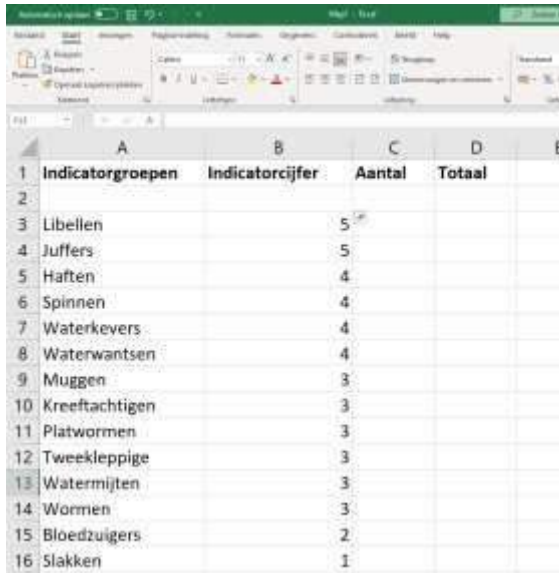


The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following table structure:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Indicatorgroepen	Indicatorcijfer	Aantal	Totaal				
2								
3								
4								

Figuur 9: Koppen

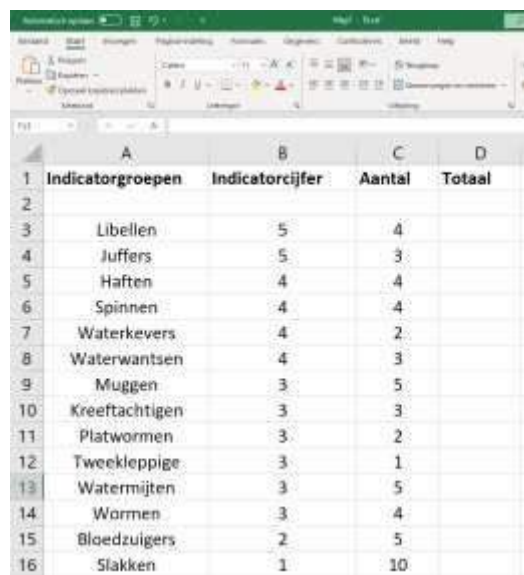
2. Kopieer tabel 1, de tabel met indicatorgroepen, onder de koppen indicatorgroepen en indicatorcijfer.



	A	B	C	D	E
1	Indicatorgroepen	Indicatorcijfer	Aantal	Totaal	
2					
3	Libellen		5		
4	Juffers		5		
5	Haften		4		
6	Spinnen		4		
7	Waterkevers		4		
8	Waterwantsen		4		
9	Muggen		3		
10	Kreeftachtigen		3		
11	Platwormen		3		
12	Tweekleppige		3		
13	Watermijten		3		
14	Wormen		3		
15	Bloedzuigers		2		
16	Slakken		1		

Figuur 10: tabel 1 ingevuld.

3. Vul de resultaten van het aantal gedetermineerde indicatorgroepen in onder het kopje aantal.

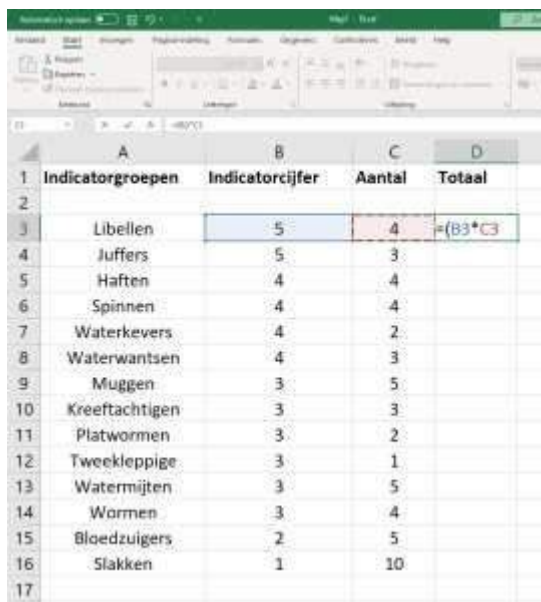


	A	B	C	D	E
1	Indicatorgroepen	Indicatorcijfer	Aantal	Totaal	
2					
3	Libellen	5	4		
4	Juffers	5	3		
5	Haften	4	4		
6	Spinnen	4	4		
7	Waterkevers	4	2		
8	Waterwantsen	4	3		
9	Muggen	3	5		
10	Kreeftachtigen	3	3		
11	Platwormen	3	2		
12	Tweekleppige	3	1		
13	Watermijten	3	5		
14	Wormen	3	4		
15	Bloedzuigers	2	5		
16	Slakken	1	10		

Figuur 11: ingevulde resultaten.



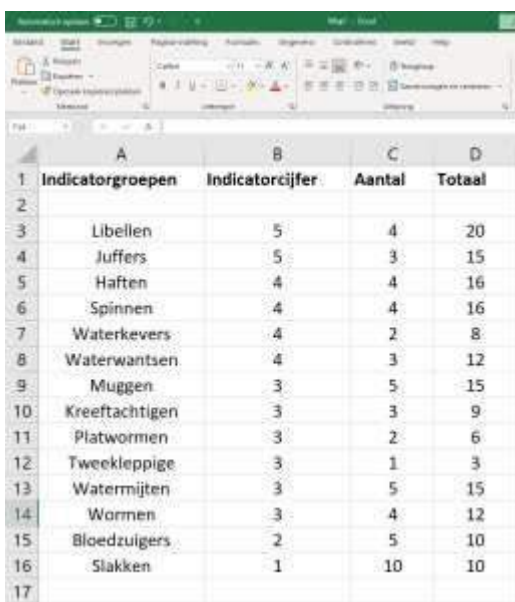
4. Vermenigvuldig het indicatorcijfer met het aantal.



	A	B	C	D
1	Indicatorgroepen	Indicatorcijfer	Aantal	Totaal
2				
3	Libellen	5	4	=B3*C3
4	Juffers	5	3	
5	Haften	4	4	
6	Spinnen	4	4	
7	Waterkevers	4	2	
8	Waterwantsen	4	3	
9	Muggen	3	5	
10	Kreeftachtigen	3	3	
11	Platwormen	3	2	
12	Tweekleppige	3	1	
13	Watermijten	3	5	
14	Wormen	3	4	
15	Bloedzuigers	2	5	
16	Slakken	1	10	
17				

Figuur 12: vermenigvuldig het indicatorcijfer met het aantal.

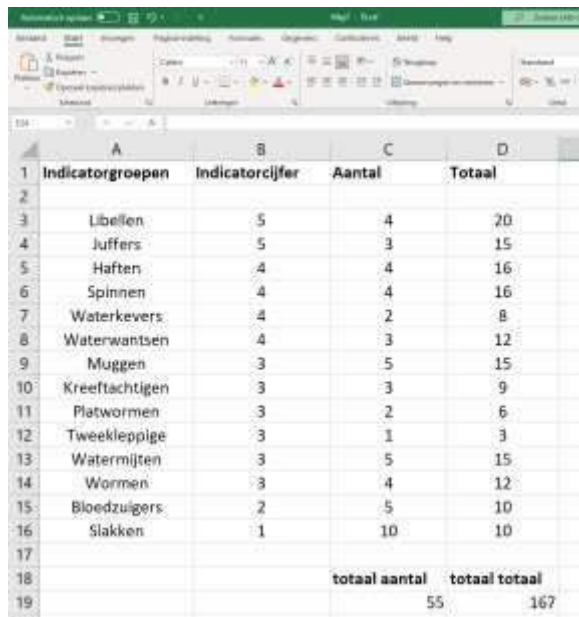
5. Doe dit voor elke indicatorgroep, maak gebruik van de shortcut Ctrl d om alles in één keer met Excel uit te rekenen.



	A	B	C	D
1	Indicatorgroepen	Indicatorcijfer	Aantal	Totaal
2				
3	Libellen	5	4	20
4	Juffers	5	3	15
5	Haften	4	4	16
6	Spinnen	4	4	16
7	Waterkevers	4	2	8
8	Waterwantsen	4	3	12
9	Muggen	3	5	15
10	Kreeftachtigen	3	3	9
11	Platwormen	3	2	6
12	Tweekleppige	3	1	3
13	Watermijten	3	5	15
14	Wormen	3	4	12
15	Bloedzuigers	2	5	10
16	Slakken	1	10	10
17				

Figuur 13: De volledige kolom van het kopje totaal is ingevuld

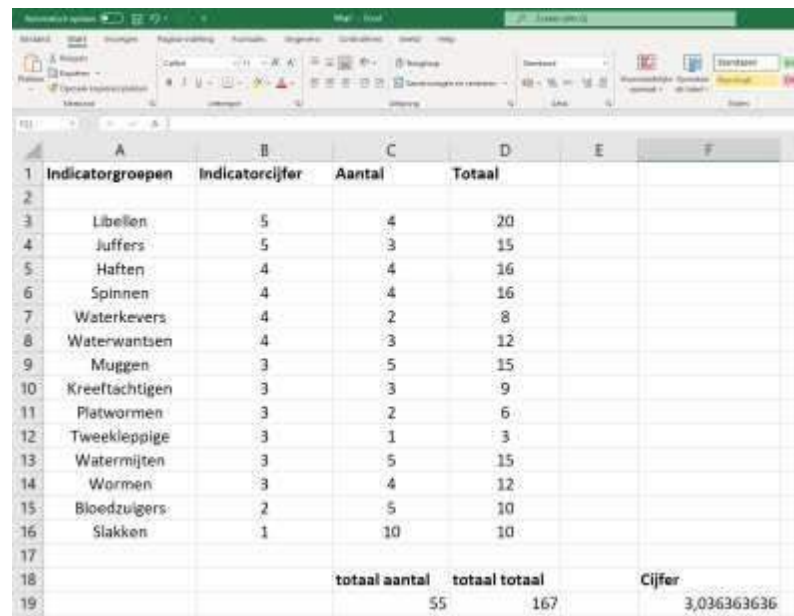
6. Bereken het totaal van de kolom met het kopje aantal en het kopje totaal.



	A	B	C	D
1	Indicatorgroepen	Indicatorcijfer	Aantal	Totaal
2				
3	Libellen	5	4	20
4	Juffers	5	3	15
5	Haften	4	4	16
6	Spinnen	4	4	16
7	Waterkevers	4	2	8
8	Waterwantsen	4	3	12
9	Muggen	3	5	15
10	Kreeftachtigen	3	3	9
11	Platwormen	3	2	6
12	Tweekleppige	3	1	3
13	Watermijten	3	5	15
14	Wormen	3	4	12
15	Bloedzuigers	2	5	10
16	Slakken	1	10	10
17				
18			<b>totaal aantal</b>	<b>totaal totaal</b>
19			55	167

Figuur 14: Totaal van het aantal en het totaal

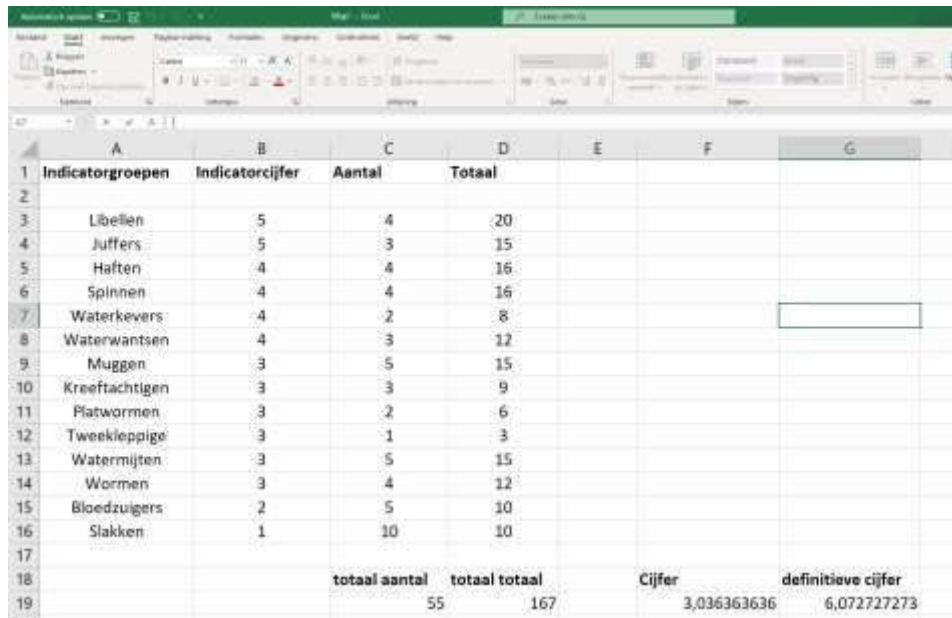
7. Deel het totaal van totaal door het totaal van het aantal, dit getal heet vanaf nu cijfer. Dit is een getal tussen één en de vijf omdat de indicatorcijfers ook een getallen zijn tussen de één en de vijf.



	A	B	C	D	E	F
1	Indicatorgroepen	Indicatorcijfer	Aantal	Totaal		
2						
3	Libellen	5	4	20		
4	Juffers	5	3	15		
5	Haften	4	4	16		
6	Spinnen	4	4	16		
7	Waterkevers	4	2	8		
8	Waterwantsen	4	3	12		
9	Muggen	3	5	15		
10	Kreeftachtigen	3	3	9		
11	Platwormen	3	2	6		
12	Tweekleppige	3	1	3		
13	Watermijten	3	5	15		
14	Wormen	3	4	12		
15	Bloedzuigers	2	5	10		
16	Slakken	1	10	10		
17						
18			<b>totaal aantal</b>	<b>totaal totaal</b>	<b>Cijfer</b>	
19			55	167	3,036363636	

Figuur 15: deel het totaal van het totaal door het totaal van aantal

8. Vermenigvuldig het cijfer met twee om een cijfer tussen de één en de tien te krijgen. Dit nieuwe cijfer wordt nu het definitieve cijfer genoemd.



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Indicatorgroepen	Indicatorcijfer	Aantal	Totaal				
2								
3	Libellen	5	4	20				
4	Juffers	5	3	15				
5	Haften	4	4	16				
6	Spinnen	4	4	16				
7	Waterkevers	4	2	8				
8	Waterwantsen	4	3	12				
9	Muggen	3	5	15				
10	Kreeftachtigen	3	3	9				
11	Platwormen	3	2	6				
12	Tweekleppige	3	1	3				
13	Watermijten	3	5	15				
14	Wormen	3	4	12				
15	Bloedzuigers	2	5	10				
16	Slakken	1	10	10				
17								
18			<b>totaal aantal</b>	<b>totaal totaal</b>	<b>Cijfer</b>	<b>definitieve cijfer</b>		
19			55	167	3,036363636	6,072727273		

Figuur 16: Het definitieve cijfer



## Indicatie educatiemiddelen

Om er achter te komen wat de beste educatiemiddelen zijn voor kinderen, worden er interviews afgenomen bij drie basisschoolkinderen en drie basisschoolleraren. Er wordt ook online research gedaan, door op forums voor basisschoolleraren te kijken en wetenschappelijke artikelen te lezen over educatiemiddelen.

De interviews worden half-gestructureerd afgenomen, de volgorde van de vragen zijn flexibel en de respondenten wordt de ruimte gegeven om volledig vrij antwoord te geven.

### Materiaal:

- Audiorecorder
- Notitieblok
- Pen / potlood
- Telefoon


### Methode:

Het voorbereiden van een interview wordt op de volgende manier uitgevoerd:

1. Een telefoon wordt gebruikt om met de potentiële respondent contact op te nemen om te vragen of er ruimte is voor een interview.
2. Leg aan de potentiële respondent kort uit waar het interview over gaat.
3. Maak aan de telefoon gelijk een afspraak, bespreek de locatie, tijd en datum. Als er afgesproken is om via de telefoon een interview af te nemen wordt er alleen een datum en een tijd afgesproken.

Het interview wordt volgens de volgende stappen uitgevoerd: (semigestructureerd)

1. Stel de respondent om zijn gemak, kies een fijne locatie en bied wat te drinken of eten aan.
2. Er worden niet gelijk vragen gesteld, eerst wordt er even een beetje gekletst met de respondent.
3. Er wordt besproken hoe het interview gaat verlopen en welke vragen ongeveer worden gesteld.
4. Even voordat het start sein wordt gegeven dat het interview kan beginnen wordt de audiorecorder aan gezet en de het notitieblok wordt bij de hand gehouden.

- 
- Als het interview begonnen is wordt er op een natuurlijke manier gepraat met de correspondent en er worden flexibele vragen gesteld.
  - Wanneer het interview afgelopen is wordt de correspondent bedankt en de audiorecorder wordt stopgezet.

# Werkplanning

Week 22	Maandag	Dinsdag	Woensdag	Donderdag	Vrijdag
09:00:00	Werkoverleg	x	x	Werkoverleg	x
10:00:00	Voorbereiding	Verwerken data	x	Voorbereiding	Verwerken data
11:00:00	Metten + bemonsteren		x	Metten + bemonsteren	
12:00:00		x	x		x
13:00:00	Lunch				
14:00:00	Determineren + Opruimen	Verwerken data	x	Determineren + Opruimen	Verwerken data
15:00:00			x		
16:00:00	Afsluiting dag	x	x	Afsluiting dag	x

Week 22	Maandag	Dinsdag	Woensdag	Donderdag	Vrijdag
09:00:00	Werkoverleg	x	x	Werkoverleg	x
10:00:00	Voorbereiding	Verwerken data	x	Voorbereiding	Verwerken data
11:00:00	Metten + bemonsteren		x	Metten + bemonsteren	
12:00:00		x	x		x
13:00:00	Lunch				
14:00:00	Determineren + Opruimen	Verwerken data	x	Determineren + Opruimen	Verwerken data
15:00:00			x		
16:00:00	Afsluiting dag	x	x	Afsluiting dag	x

Week 23	Maandag	Dinsdag	Woensdag	Donderdag	Vrijdag
09:00:00	Werkoverleg	x	x	Werkoverleg	x
10:00:00	Vorbereiding	Verwerken data	x	Vorbereiding	Verwerken data
11:00:00	Metten + bemonsteren		x	Metten + bemonsteren	
12:00:00		x	x		x
13:00:00	Lunch				
14:00:00	Determineren +	Verwerken	x	Determineren + Opruimen	Verwerken data
			x		
16:00:00	Afsluiting dag	x	x	Afsluiting dag	x

# Resultaten

Er is antwoord gegeven op de deelvraag:

*'Welke macrofaunagroepen zijn op de drie onderzoeklocaties Strand Noorderplassen, Beatrixpromenade en lage vaart, gevonden in het voorjaar van 2022?'*

Om deze deelvraag te beantwoorden is er een determinatie gedaan naar de bemonsterde macrofaunagroepen op de onderzoeklocaties Strand Noorderplassen, Beatrixpromenade en de lage vaart.

Er zijn in totaal veertien verschillende macrofaunagroepen gedetermineerd. De macrofaunagroepen zijn hieronder weergegeven in een tabel.

Indicatorgroepen
Libellen
Juffers
Haften
Spinnen
Waterkevers
Muggen
Kreeftachtigen
Platwormen
Tweekleppige
Watermijten
Wormen
Bloedzuigers
Slakken

*Figuur 17: De veertien gedetermineerde macrofaunagroepen.*

Naast dat er in totaal veertien verschillende macrofaunagroepen zijn gedetermineerd, is er ook een inventarisatie gedaan naar de aantallen per macrofaunagroep.

Het laagste aantal geïnventariseerde individuen heeft de macrofaunagroep, libellen, met een totaal aantal van 32. Het hoogst aantal geïnventariseerde individuen heeft de macrofaunagroep, kreeftachtigen, met een totaal van 1800.



De macrofaunagroepen, en de getermineerde aantallen, zijn hieronder weergegeven in een tabel.

Indicatorgroepen	Aantallen
Libellen	31
Juffers	39
Haften	65
Spinnen	61
Waterkevers	497
Waterwantsen	315
Muggen	89
Kreeftachtigen	1800
Platwormen	70
Tweekleppige	49
Watermijten	59
Wormen	61
Bloedzuigers	44
Slakken	107

Figuur 18: De macrofaunagroepen en aantallen.

Er is antwoord gegeven op de deelvraag:

*Wat zeggen de gevonden macrofaunagroepen over de waterkwaliteit op de drie meetpunten, Strand Noorderplassen, Beatrixpromenade en lage vaart ?*

Om deze deelvraag te beantwoorden zijn er met de hulp van macrofauna indicatorsoorten, berekening gemaakt in een Excel bestand (zie bijlage 2 voor het Excel bestand).

De variabelen van de berekening, het indicatorcijfer en het aantal geïnventariseerde individuen, zijn per locatie en per dag weergegeven in een tabel. Er zijn van deze tabellen in totaal achttien weergegeven.

Na elke drie tabellen, is er één klein tabelletje weergegeven, die het berekende cijfer vanuit het Excel bestand weergeeft. Elk eerste tabel van een reeks van drie tabellen, heeft rechtsboven een kleurtje, dit kleurtje refereert naar de tabel in het Excel bestand, waar het cijfer is uitgerekend.

Hieronder is een voorbeeld weergegeven

Datum	Locatie	Weer
n.v.t	n.v.t	n.v.t
<i>Indicatorgroepen</i>	<i>Indicatorcijfer</i>	<i>Aantal</i>
Libellen	5	3
Juffers	5	5
Haften	4	3
Spinnen	4	4
Waterkevers	4	15
Waterwantsen	4	6
Muggen	4	4
Kreeftachtigen	3	100
Platwormen	3	2
Tweekleppige	3	5
Watermijten	3	2
Wormen	3	4
Bloedzuigers	2	1
Slakken	1	0

Figuur 19: Voorbeeld tabel

Locatie	Cijfer
Noorderplassen	n.v.t
Beatrixpromenade	n.v.t
Lage vaart	n.v.t

Figuur 20: Voorbeeld kleine tabel wordt weergegeven na drie tabellen.

Op de volgende pagina beginnen de echte resultaten.

Datum	Locatie	Weer
25-5-22	Noorderplassen	Zonnig
<i>Indicatorgroepen</i>	<i>indicatorcijfer</i>	<i>Aantal</i>
Libellen	5	1
Juffers	5	2
Haften	4	5
Spinnen	4	0
Waterkevers	4	15
Waterwantsen	4	10
Muggen	3	3
Kreeftachtigen	3	100
Platwormen	3	10
Tweekleppige	3	1
Watermijten	3	3
Wormen	2	0
Bloedzuigers	2	2
Slakken	1	7
		Totaal <b>159</b>

Tabel 4: Resultaten determinatie 25-5-22, Noorderplassen.

Datum	Locatie	Weer
25-5-22	Beatrixpromenade	Zonnig
<i>Indicatorgroepen</i>	<i>indicatorcijfer</i>	<i>Aantal</i>
Libellen	5	1
Juffers	5	3
Haften	4	1
Spinnen	4	1
Waterkevers	4	40
Waterwantsen	4	10
Muggen	3	2
Kreeftachtigen	3	100
Platwormen	3	7
Tweekleppige	3	3
Watermijten	3	2
Wormen	2	4
Bloedzuigers	2	2
Slakken	1	11
		Totaal <b>187</b>

Tabel 5: Resultaten determinatie 25-5-22, Beatrixpromenade.

Datum	Locatie	Weer
25-5-22	Lage vaart	Zonnig
<i>Indicatorgroepen</i>	<i>indicatorcijfer</i>	<i>Aantal</i>
Libellen	5	3
Juffers	5	4
Haften	4	7
Spinnen	4	7
Waterkevers	4	25
Waterwantsen	4	15
Muggen	3	3
Kreeftachtigen	3	100
Platwormen	3	5
Tweekleppige	3	2
Watermijten	3	3
Wormen	2	5
Bloedzuigers	2	4
Slakken	1	11
		Totaal
		<b>194</b>

Tabel 6: Resultaten determinatie 25-5-22, Lage vaart.

Locatie	Cijfer
Noorderplassen	6.3
Beatrixpromenade	6.3
Lage vaart	6.4

Tabel 7: Per locatie, is het uitgerekende cijfer uit het Excel bestand weergegeven.

Datum	Locatie	Weer
30-5-22	Beatrixpromenade	Zonnig
<i>Indicatorgroepen</i>	<i>indicatorcijfer</i>	<i>Aantal</i>
Libellen	5	0
Juffers	5	1
Haften	4	0
Spinnen	4	13
Waterkevers	4	25
Waterwantsen	4	17
Muggen	3	3
Kreeftachtigen	3	100
Platwormen	3	2
Tweekleppige	3	0
Watermijten	3	6
Wormen	2	4
Bloedzuigers	2	0
Slakken	1	5
		Totaal
		176

Tabel 8: Resultaten determinatie 30-5-22, Noorderplassen.

Datum	Locatie	Weer
30-5-22	Beatrixpromenade	Zonnig
<i>Indicatorgroepen</i>	<i>indicatorcijfer</i>	<i>Aantal</i>
Libellen	5	1
Juffers	5	0
Haften	4	2
Spinnen	4	1
Waterkevers	4	30
Waterwantsen	4	11
Muggen	3	3
Kreeftachtigen	3	100
Platwormen	3	0
Tweekleppige	3	2
Watermijten	3	6
Wormen	2	4
Bloedzuigers	2	0
Slakken	1	5
		Totaal
		165

Tabel 9: Resultaten determinatie 30-5-22, Beatrixpromenade.

Datum	Locatie	Weer
30-5-22	Lage vaart	Zonnig
<i>Indicatorgroepen</i>	<i>indicatorcijfer</i>	<i>Aantal</i>
Libellen	5	0
Juffers	5	2
Haften	4	2
Spinnen	4	1
Waterkevers	4	14
Waterwantsen	4	24
Muggen	3	3
Kreeftachtigen	3	35
Platwormen	3	5
Tweekleppige	3	5
Watermijten	3	1
Wormen	2	4
Bloedzuigers	2	0
Slakken	1	9
		Totaal
		<b>191</b>

Tabel 10: Resultaten determinatie 30-5-22, Lage vaart...

Locatie	Cijfer
Noorderplassen	6.5
Beatrixpromenade	6.4
Lage vaart	6.5

Tabel 11: Per locatie, is het uitgerekende cijfer uit het Excel bestand weergegeven.

Datum	Locatie	Weer
2-6-22	Lage vaart	Bewolkt
<i>Indicatorgroepen</i>	<i>indicatorcijfer</i>	<i>Aantal</i>
Libellen	5	1
Juffers	5	0
Haften	4	4
Spinnen	4	5
Waterkevers	4	23
Waterwantsen	4	30
Muggen	3	23
Kreeftachtigen	3	100
Platwormen	3	9
Tweekleppige	3	4
Watermijten	3	1
Wormen	2	6
Bloedzuigers	2	5
Slakken	1	2
		Totaal
		<b>213</b>

Tabel 12: Resultaten determinatie 2-6-22, Noorderplassen.

Datum	Locatie	Weer
2-6-22	Beatrixpromenade	Zonnig
<i>Indicatorgroepen</i>	<i>indicatorcijfer</i>	<i>Aantal</i>
Libellen	5	2
Juffers	5	1
Haften	4	7
Spinnen	4	5
Waterkevers	4	45
Waterwantsen	4	34
Muggen	3	13
Kreeftachtigen	3	100
Platwormen	3	6
Tweekleppige	3	3
Watermijten	3	0
Wormen	2	4
Bloedzuigers	2	8
Slakken	1	6
		Totaal
		<b>234</b>

Tabel 13: Resultaten determinatie 2-6-22, Beatrixpromenade.

Datum	Locatie	Weer
2-6-22	Lage vaart	Zonnig
<i>Indicatorgroepen</i>	<i>indicatorcijfer</i>	<i>Aantal</i>
Libellen	5	4
Juffers	5	5
Haften	4	10
Spinnen	4	2
Waterkevers	4	20
Waterwantsen	4	21
Muggen	3	5
Kreeftachtigen	3	100
Platwormen	3	2
Tweekleppige	3	4
Watermijten	3	1
Wormen	2	0
Bloedzuigers	2	4
Slakken	1	4
		Totaal
		<b>183</b>

Tabel 14: Resultaten determinatie 2-6-22, Lage vaart.

Locatie	Cijfer
Noorderplassen	6.5
Beatrixpromenade	6.4
Lage vaart	6.5

Tabel 15: Per locatie, is het uitgerekende cijfer uit het Excel bestand weergegeven.



Datum	Locatie	Weer
6-6-22	Noorderplassen	Zonnig
<i>Indicatorgroepen</i>	<i>indicatorcijfer</i>	<i>Aantal</i>
Libellen	5	0
Juffers	5	0
Haften	4	0
Spinnen	4	3
Waterkevers	4	30
Waterwantsen	4	15
Muggen	3	6
Kreeftachtigen	3	100
Platwormen	3	1
Tweekleppige	3	3
Watermijten	3	6
Wormen	2	4
Bloedzuigers	2	7
Slakken	1	10
		Totaal
		<b>185</b>

Tabel 16: Resultaten determinatie 6-6-22, Noorderplassen.

Datum	Locatie	Weer
6-6-22	Beatrixpromenade	Zonnig
<i>Indicatorgroepen</i>	<i>indicatorcijfer</i>	<i>Aantal</i>
Libellen	5	0
Juffers	5	1
Haften	4	4
Spinnen	4	3
Waterkevers	4	35
Waterwantsen	4	23
Muggen	3	1
Kreeftachtigen	3	100
Platwormen	3	2
Tweekleppige	3	5
Watermijten	3	1
Wormen	2	3
Bloedzuigers	2	0
Slakken	1	3
		Totaal
		<b>181</b>

Tabel 17: Resultaten determinatie 6-6-22, Beatrixpromenade.

<b>Datum</b>	<b>Locatie</b>	<b>Weer</b>
6-6-22	Lage vaart	Zonnig
<i>Indicatorgroepen</i>	<i>indicatorcijfer</i>	<i>Aantal</i>
Libellen	5	6
Juffers	5	4
Haften	4	4
Spinnen	4	2
Waterkevers	4	21
Waterwantsen	4	16
Muggen	3	13
Kreeftachtigen	3	100
Platwormen	3	5
Tweekleppige	3	1
Watermijten	3	0
Wormen	2	7
Bloedzuigers	2	0
Slakken	1	5
		<b>Totaal</b>
		<b>184</b>

Tabel 18: Resultaten determinatie 6-6-22, Lage vaart.

<b>Locatie</b>	<b>Cijfer</b>
Noorderplassen	6.2
Beatrixpromenade	6.6
Lage vaart	6.5

Tabel 19: Per locatie, is het uitgerekenende cijfer uit het Excel bestand weergegeven.

Datum	Locatie	Weer
9-6-22	Noorderplassen	Zonnig
<i>Indicatorgroepen</i>	<i>indicatorcijfer</i>	<i>Aantal</i>
Libellen	5	1
Juffers	5	2
Haften	4	3
Spinnen	4	0
Waterkevers	4	18
Waterwantsen	4	15
Muggen	3	0
Kreeftachtigen	3	100
Platwormen	3	1
Tweekleppige	3	2
Watermijten	3	4
Wormen	2	1
Bloedzuigers	2	0
Slakken	1	0
		Totaal
		147

Tabel 20: Resultaten determinatie 9-6-22, Noorderplassen.

Datum	Locatie	Weer
9-6-22	Beatrixpromenade	Zonnig
<i>Indicatorgroepen</i>	<i>indicatorcijfer</i>	<i>Aantal</i>
Libellen	5	2
Juffers	5	4
Haften	4	2
Spinnen	4	3
Waterkevers	4	20
Waterwantsen	4	10
Muggen	3	0
Kreeftachtigen	3	100
Platwormen	3	1
Tweekleppige	3	3
Watermijten	3	0
Wormen	2	4
Bloedzuigers	2	4
Slakken	1	2
		Totaal
		155

Tabel 21: Resultaten determinatie 9-6-22, Beatrixpromenade.

<b>Datum</b>	<b>Locatie</b>	<b>Weer</b>
9-6-22	Lage vaart	Zonnig
<i>Indicatorgroepen</i>	<i>indicatorcijfer</i>	<i>Aantal</i>
Libellen	5	4
Juffers	5	5
Haften	4	6
Spinnen	4	4
Waterkevers	4	15
Waterwantsen	4	16
Muggen	3	4
Kreeftachtigen	3	100
Platwormen	3	2
Tweekleppige	3	1
Watermijten	3	5
Wormen	2	3
Bloedzuigers	2	1
Slakken	1	3
		<b>Totaal</b>
		<b>169</b>

Tabel 22: Resultaten determinatie 9-6-22, Lage vaart.

<b>Locatie</b>	<b>Cijfer</b>
Noorderplassen	6.6
Beatrixpromenade	6.5
Lage vaart	6.8

Tabel 23: Per locatie, is het uitgerekende cijfer uit het Excel bestand weergegeven.

Hieronder is een samenvatting weergegeven van alle berekende cijfers vanuit het Excel bestand. Het gemiddelde cijfer representeert het definitieve cijfer voor de waterkwaliteit.

Het eerste in de tabel weergegeven gemiddeld cijfer (6.4) is dus het cijfer voor de waterkwaliteit van het waterlichaam Noorderplassen.

Het tweede in de tabel weergegeven gemiddeld cijfer (6.5) is het cijfer voor de waterkwaliteit van het waterlichaam Beatrixpromenade.

Het derde in de tabel weergegeven gemiddeld cijfer (6.6) is het cijfer voor de waterkwaliteit van het waterlichaam Lage vaart.

Locatie	Datum	Cijfers
Noorderplassen	23-5-22	6.3
Noorderplassen	26-6-22	6.3
Noorderplassen	30-5-22	6.5
Noorderplassen	2-6-22	6.5
Noorderplassen	5-6-22	6.2
Noorderplassen	9-6-22	6.6
		Gemiddeld cijfer
		<b>6.4</b>
Beatrixpromenade	23-5-22	6.3
Beatrixpromenade	26-6-22	6.4
Beatrixpromenade	30-5-22	6.4
Beatrixpromenade	2-6-22	6.6
Beatrixpromenade	5-6-22	6.6
Beatrixpromenade	9-6-22	6.5
		Gemiddeld cijfer
		<b>6.5</b>
Lage vaart	23-5-22	6.4
Lage vaart	26-6-22	6.6
Lage vaart	30-5-22	6.5
Lage vaart	2-6-22	6.7
Lage vaart	5-6-22	6.5
Lage vaart	9-6-22	6.7
		Gemiddeld cijfer
		<b>6.6</b>

Tabel 24: samenvatting alle berekende cijfer vanuit het Excel bestand.

Hieronder is een tabel weergegeven met alle gemiddelde cijfers van tabel 24. Het gemiddeld cijfer is het cijfer voor de waterkwaliteit. De hieronder weergegeven tabel is dus een samenvatting van tabel 24.

<b>Locatie</b>	<b>Cijfer waterkwaliteit</b>
Noorderplassen	6.4
Beatrixpromenade	6.5
Lage vaart	6.6

Tabel 25: overzicht cijfer waterkwaliteit

Er is antwoord gegeven op de deelvraag:

*Welke educatiemiddelen zijn effectief voor basisschoolkinderen ?*

Om deze deelvraag te beantwoorden zijn er interviews afgenomen bij drie basisschoolleerlingen, en drie basisschoollerares.

**Uit het interview (zie Bijlage 1) is naar voren gekomen dat ...**

een leerling het prettig vindt wanneer de leraar een PowerPoint presentatie gebruikt. Op de vraag of lesgeven, met of zonder PowerPoint beter is, gaf respondent 1 het volgende antwoord: "Ja, het is veel beter om naar een PowerPoint presentatie kijk dan naar zijn lelijke hoofd, hihi !".

Op de vraag wat er gevonden wordt van spelletjes in de klas, gaven twee leerlingen een soortgelijk antwoord: Een van hen zij hierover dat spelletjes "heel leuk zijn" en de ander gaf aan dat "het leuk is om spelletjes te spelen".

Respondent 6 gaf aan dat zij wilt dat er meer interactief onderwijs moet worden gegeven op basisscholen. De reden hiervoor formuleert zij als volgt: "ik zou zeggen dat er meer naar de behoefte van de individuele leerling moet worden gekeken en dat er meer interactief onderwijs moet worden gegeven."

Een leraar geeft aan dat ze het zelf prettig vindt om PowerPoint presentaties te gebruiken. .

Op de vraag waarom er altijd PowerPoint presentaties worden gebruikt in de klas, gaf respondent 4 het volgende antwoord: "ik heb het gevoel dat kinderen beter opletten als ik een PowerPoint gebruik".

Een leraar is ook een groot voorstander van quizzen.

Zo gaf respondent 5 aan, dat de sfeer in de klas goed is wanneer er quizzen worden gespeeld. De reden hiervoor formuleert zij als volgt: " de sfeer in de klas is dan zeer goed, je ziet dat de kinderen echt willen winnen en dat er een soort van onderlinge strijd ontstaat."



### Uit online research is naar voren gekomen dat ...

Om deze deelvraag te beantwoorden is er ook online onderzoek gedaan naar educatiemiddelen.

Op het forum (Leraren In Actie, z.d.) praten veel leraren over de website schooltv. Het is een populaire website onder basisschoolleraars omdat er veel educatieve voor kinderen filmpjes gratis te zien zijn.

Zo verteld een anonieme gebruiker van het forum (Leraren In Actie, z.d.) dat haar leerlingen er altijd naar uitkijken om filmpjes van schooltv te bekijken, de anonieme leraar formuleert het als volgt: "Mijn leerlingen kijken altijd uit om filmpjes op schooltv te bekijken, sinds dat ik doe, wordt de sfeer in de klas met de dag beter."



# Conclusie

In dit onderzoek is gezocht naar een antwoord op de vraag: 'Hoe kan Almere meet water bijdragen aan de educatie van basisschoolkinderen op het gebied van macrofauna?' Hiervoor is een kwantitatief onderzoek uitgevoerd naar de waterkwaliteit in Almeerse wateren en een kwalitatief onderzoek uitgevoerd naar de educatiemiddelen van basisschoolkinderen.

Uit de resultaten van het onderzoek naar de waterkwaliteit op de drie meetpunten van Almere meet water is gebleken dat alle meetpunten een rapportcijfer tussen de zes punt vier en zes punt zes krijgen. Dit betekent dat de verhouding van macrofaunasoorten op de meetpunten niet extreem goed en niet extreem slecht is. Er zijn veel verschillende groepen getermineerd dit verklaard dat de waterkwaliteit relatief goed is, er zijn echter geen uitschieters met een hoog indicatorcijfer (bijvoorbeeld extreem veel libelle larve) voorgekomen, waardoor de cijfers niet hoger zijn.

Uit de resultaten van het onderzoek naar educatiemiddelen voor basisschoolkinderen is gebleken dat kinderen een voorkeur hebben voor spellen en visuele educatie. Kinderen zelf vinden het leuk om een visueel onderwezen te worden en basisschoollerares vinden het belangrijk dat er probleemoplossend en interactief onderwezen wordt. Met een combinatie van deze factoren is bewezen dat een zoekkaart de beste manier is om onderwezen te worden.

Uit dit kwantitatieve onderzoek naar de waterkwaliteit en het kwalitatieve onderzoek naar de educatie van basisschoolkinderen is gebleken dat een macrofauna zoekkaart in relatie tot de waterkwaliteit de beste manier is hoe Almere meet water kan bijdragen aan de educatie van basisschoolkinderen. Hierbij kan het best een eenvoudige overzichtelijke en interactieve zoekkaart worden gebruikt.



# Discussie

Voor dit onderzoek zijn macrofauna indicatorgroepen gebruikt om de waterkwaliteit te meten. De macrofaunagroepen hebben elk een indicatorcijfer gekregen op basis van de waterkwaliteit wat de groep tolereert, des te lager de waterkwaliteit tolerantie, des te hoger het indicatorcijfer, omdat er op niet soortniveau gedetermineerd is kan er gesteld worden dat de resultaten niet accuraat zijn.

Voor het onderzoek naar educatiemiddelen zijn basisschoolleerlingen en een basisschoolleraar geïnterviewd. Uit de resultaten is gebleken dat basisschoolkinderen de voorkeur hebben om visueel onderwezen te worden en dat leraren de voorkeur hebben om probleemoplossend en interactief te onderwijzen.

Een mogelijke verklaring dat kinderen visueel onderwezen willen worden, is dat uit onderzoek van (Collier, 2018) is gebleken dat kinderen thuis zelf steeds vaker op de televisie kijken of de iPad spelen. Bovendien geeft (Collier, 2018) aan dat kinderen steeds op een jongere leeftijd een eigen telefoon of iPad krijgen, kinderen nemen de telefoon dan mee naar school en kunnen dan niet van de telefoon afblijven.

Aan het resultaat ligt mogelijk ook ten grondslag dat door het coronavirus kinderen gewend zijn geraakt online les te krijgen.

Uit de resultaten is gebleken dat het rapportcijfer van alle drie de meetpunten een zes is en dat er gezegd kan worden dat de waterkwaliteit 'gemiddeld' is.

Een mogelijke verklaring voor dit resultaat is dat de berekening die gebruikt is niet de beste manier is om de waterkwaliteit te bepalen omdat er niet met indicatorsoorten maar met indicatorgroepen is gewerkt. Wanneer er met indicatorsoorten wordt gewerkt kan er met hogere precisie een conclusie worden getrokken over de waterkwaliteit. Als er op groep- niveau gedetermineerd wordt er al snel cruciale informatie over het hoofd gezien.

Het advies voor vervolgonderzoek is dan ook met indicatorsoorten te werken.



# Aanbevelingen

Uit onderzoek is gebleken dat de waterkwaliteit op de drie meetpunten niet slecht maar ook niet uitstekend is. Het wordt aanbevolen om de stroming op meetpunt Noorderplassen te verhogen, het afval op de bodem van de Beatrix promenade weg te halen (zoals fietsen en plastic) en de olielozing in de Lage vaart te verminderen.

Uit het onderzoek is gebleken dat een zoekkaart de beste onderwijsmethode is waarop Almere meet water kan bijdragen aan de educatie van basisschoolkinderen op het gebied van macrofauna. Daarom wordt het Almere meet water aanbevolen, om met grafische ontwerpers vanuit de gemeente Almere een zoekkaart te ontwikkelen in het thema van Almere meet water. De zoekkaart bestaat niet uit macrofauna groepen maar uit verschillende indicatorsoorten, aanvullend worden er ook diersoorten zoals kikkers, rivierkreeften en vissen vermeld .

# Literatuurlijst

STOWA. (2010, september). Handboek hydrobiologie. In *Stichting Toegepast Waterbeheer*.

Geraadpleegd op 9 september 2022, van <https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202010/STOWA%202010%20Deel%20Deel%20Bok1.pdf>

H. Hop & H. Hop en J.Moonen. (2021). Zeldzaamheid van de macrofauna van Nederlandse Binnenwateren op basis van de meetgegevens van de waterbeheerders. In

<https://www.aqualysis.nl/>. Aqualysis. Geraadpleegd op 10 september 2022, van [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwimoLu4nl\\_6AhUFsKQKHfzuAXMQFnoECAgQAQ&url=https%3A%2F%2Fplo.nl%2Fpublish%2Fpages%2F195321%2Fzeldzaamheid-van-de-macrofauna-van-nederlandse-binnenwateren-op-basis-van-de-metgegevens-van-de-wat.pdf&usg=AOvVawI3Lj9z35G5qE\\_24rV6OhK7](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwimoLu4nl_6AhUFsKQKHfzuAXMQFnoECAgQAQ&url=https%3A%2F%2Fplo.nl%2Fpublish%2Fpages%2F195321%2Fzeldzaamheid-van-de-macrofauna-van-nederlandse-binnenwateren-op-basis-van-de-metgegevens-van-de-wat.pdf&usg=AOvVawI3Lj9z35G5qE_24rV6OhK7)

Peter Hollebeek & John van Schie. (1992, 10 maart). Waterplanten als habitat voor macrofauna in het Wolderwijd. In *Rijkswaterstaat*. Rijkswaterstaat.

[https://puc.overheid.nl/rijkswaterstaat/doc/PUC\\_88795\\_31/](https://puc.overheid.nl/rijkswaterstaat/doc/PUC_88795_31/)

*Waterdierpjes*. (2019). Geraadpleegd op 12 september 2022, van <https://www.waterdierpjes.nl>

Collier, J. (2018, 27 augustus). *Too much TV in childhood takes its toll as a teen*.

medicalnewstoday. Geraadpleegd op 29 augustus 2022, van <https://www.medicalnewstoday.com/articles/321016>

*Leraren In Actie*. (z.d.). Leraren In Actie. Geraadpleegd op 10 september 2022, van

<https://www.lerareninactie.nl/forum>

# Onderzoeksverslag Almere meet water

*De invloed van weersomstandigheden op E. coliwaarden in Almeers oppervlaktewater.*



**Brugman, Emma**

**Datum: 31-10-2022**

*Stage periode van augustus 2022 tot oktober 2022*

*Aeres MBO Toegepaste Biologie niveau 4 Maatwerktraject Jaar 1*

Samen nemen we ons  
water onder de loep

**Almere  
meet  
water**

# Inhoudsopgave:

Samenvatting.....	2
Voorwoord .....	3
Theoretisch kader.....	5
Inleiding .....	7
Materiaal deelvraag 1.....	8
Methode deelvraag 1 .....	9
Materiaal deelvraag 2.....	11
Methode deelvraag 2.....	12
Materiaal deelvraag 3.....	14
Methode deelvraag 3.....	15
Materiaal deelvraag 4.....	17
Methode deelvraag 4 .....	18
Materiaal deelvraag 5.....	20
Methode deelvraag 5.....	21
Resultaten .....	23
Resultaten .....	26
Resultaten .....	31
Resultaten .....	36
Conclusie .....	45
Discussie .....	47
Bibliografie .....	48



# Samenvatting

Het onderzoek dat in dit onderzoeksverslag is weergegeven richt zich op de vraag wat de invloed van weersomstandigheden, onderverdeeld in de variabelen zonne-uren, mate van regenval, mate van bewolking, luchttemperatuur en watertemperatuur is op E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater.

Van 1 september 2022 tot en met 29 september 2022 zijn er tweemaal per week op vijf verschillende zwemlocaties in Almere watermonsters genomen. Deze watermonsters zijn op een E.colivoedingsbodem op kweek gezet, waarna na drie dagen het aantal E.colikolonies per meetlocatie is geteld.

Per verschillende variabele, zonne-uren, mate van regenval, mate van bewolking, luchttemperatuur en watertemperatuur is bekeken of er een co-relatie bestaat tussen extreme toe- of afname van deze variabelen en extreme toe- of afname van het aantal E.colikolonies op dezelfde meetlocaties.

De variabelen die onder de weersomstandigheden worden gerekend zijn gedurende de meetperiode per meetlocatie in een grafiek weergegeven. De variabele van het aantal E.colikolonies per meetlocatie is over dezelfde periode per meetlocatie weergegeven. Deze grafieken zijn tegenover elkaar gezet en met de informatie die deze grafieken leveren is de onderzoeksvraag beantwoordt.

Vooralsnog lijkt het erop dat de weersomstandigheden inderdaad invloed hebben op het aantal E.colikolonies in Almeers oppervlaktewater, de ontwikkeling van E.colikolonies.

Er lijkt een verband te zijn tussen het aantal zonne-uren en de ontwikkeling van E.colikolonies in Almeers oppervlaktewater. De grafieken laten zien dat wanneer er een toename in het aantal zonne-uren is er ook een toename in het aantal E.colikolonies in het oppervlaktewater is.

Tevens lijkt er een verband te bestaan tussen de mate van bewolking en het aantal E.colikolonies in Almeers oppervlaktewater. Zo is er in verschillende grafieken waar te nemen dat wanneer er in lage mate bewolking is er een hogere mate van E.colikolonies waar te nemen is. Doch, er is ook een uitschieter te zien in de mate van bewolking waarbij er in hoge mate bewolking aanwezig is en er tevens een uitschieters te zien is in het aantal E.colikolonies, waarbij er een hoog aantal kolonies waar te nemen is.

Een antwoord op de onderzoeksvraag, die verderop behandeld wordt, is dat de pieken van zonne-uren en E.colikolonien redelijk gelijk lopen. Vervolgonderzoek moet aantonen of deze hogere E.coliwaarden een gevolg is van een piek in zonne-uren. Zoals in de vorige alinea beschreven lijkt er ook een verband te zijn tussen de mate van bewolking en de ontwikkeling van E.coli, vervolgonderzoek zal aan moeten tonen of dit daadwerkelijk zo is. De overige weersomstandigheden lijken geen relatie te hebben met de ontwikkeling van E.coli in Almeers oppervlaktewater.



# Voorwoord

Het doel van dit onderzoeksverslag is de opdrachtgever op de hoogte stellen van de bevindingen van het onderzoek naar de invloed van stroming op E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater. Tevens komen er visuele weergaven naar voren waarop de verwevenheid van de E.coliwaarden te zien zijn bij verschillende water- en luchttemperaturen en weersomstandigheden. De weersomstandigheden zijn gecategoriseerd in gradaties van zonneschijn en regenval. De opdracht voor dit onderzoek is uitgevaardigd door het project 'Almere Meet Water'. Dit onderzoeksverslag wordt in opdracht van Almere Meet Water geschreven, waarbij de benadering via Stad&Natuur Almere is verlopen. Stad&Natuur Almere is partner van het project Almere Meet Water.

*“Almere meet water* is een citizen science (burgerwetenschap) project dat onderdeel is van het Waterplan Almere. De gezamenlijke ambitie van het Waterplan is Almere te versterken als een 'stad van het zuiverste water', een ondernemende, veelzijdige waterstad.” (Over het project, 2022)

De geboden hulp voor dit verslag komt van Thera Jellema, de stagebegeleider van de studenten die aangesloten zijn bij Almere Meet Water. Mijn dank gaat uit naar Thera Jellema voor de geboden hulp bij de opbouw van dit verslag en de geboden hulp bij andere punten waar ik tegenaan liep.

Bij deze bedank ik ook Daan Boven, wie mij de eerste twee weken wegwijs heeft gemaakt in het project Almere Meet Water. Hij heeft geholpen bij het keuren van de onderzoeksvraag en verdere tips gegeven over de lay-out van het verslag.

Hierbij bedank ik ook Marlies Kranstauber, wie de eerste twee weken van de stageperiode de functie als stagebegeleider op zich heeft genomen. Zij heeft mij uitleg gegeven over het gebruik van de Doppio.

Voor de totstandkoming van dit verslag waren de volgende middelen nodig:

- Pipet met een inhoud van één milliliter
- Permanent marker
- Computerprogramma Word
- Computerprogramma Excel
- Onderzoeksverslag Almere Meet Water (Vlaar, 2022)
- Laptop
- Adapter behorende bij laptop
- 60 E. coli voedingsbodems
- Doppio elektrische fiets
- Adapter Doppio elektrische fiets
- Vijf reageerbuisjes
- Vijf dopjes behorende bij de reageerbuisjes
- Koelkast
- Smartphone
- Google Maps-app





# Theoretisch kader

Het voorgaande onderzoek, (Vlaar, ONDERZOEKSVERSLAG ALMERE MEET WATER, 2022), stelt dat "(...) lijkt het verstandig om onderzoek te doen naar de stroming van het water. Uit de observaties van de metingen is gebleken dat een plas met geen open waterverbinding meer e. coli heeft dan één die dit wel heeft."

Het onderzoek behorende bij dit onderzoeksverslag is een vervolgonderzoek van het onderzoek behorende bij (Vlaar, ONDERZOEKSVERSLAG ALMERE MEET WATER, 2022)

Escherichia coli is een soort uit het geslacht Escherichia. De naam Escherichia coli wordt afgekort met de volgende benaming; E.coli. Hoewel het overgrote deel van de stammen uit de soort Escherichia coli onschadelijk zijn voor andere organismen, zijn er enkele stammen uit de Escherichia coli genomen die wel schadelijk kunnen zijn voor andere organismen.

Deze stammen kunnen infectieziekten bij dier en mens veroorzaken.

Ziekteverwekkende stammen van E.coli worden opgedeeld in pathotypes, gecategoriseerd op basis van de ziekmakende stoffen voor mens en dier, die zij afscheiden, aldus (Katelijne Matthys, 2022).

Dit onderzoek monitort de E.coli waarden in het zwemwater in Almere.

Vanwege het pathogene karakter van E. coli is het belangrijk om te controleren of de E.coliwaarden de grenswaarde niet overschrijdt.

Coliforme bacteriën zijn bacteriën die een groep vormen binnen de familie Enterobacteriaceae. Zij onderscheiden zich door hun vermogen om lactose te fermenteren onder gasvorming. (Coliformen, 2020)

Fecale coliformen zijn een subgroep van de coliforme bacteriën, zij worden gebruikt om de eerste microbiële waterkwaliteit vast te stellen.

Fecale coliformen in water geeft aan dat dit is besmet met de uitwerpselen van een warmbloedig dier. De aanwezigheid van fecale coliformen in zwemwater kunnen vooralsnog niet statistisch gekoppeld worden aan zwemmergerelateerde ziekten, aldus (Bacteria and E. Coli in Water , 2018).Echter, hoge aantallen van onschadelijke bacteriën duiden vaak op grote aantallen schadelijk bacteriën, aldus (Bacteria and E. Coli in Water , 2018).

Hierdoor is het toch nuttig om het aantal E.coliwaarden te monitoren.



Deze schadelijke bacteriën kunnen E.colipathotypes zijn, zoals:

- Shigatoxine producerende E.coli (STEC), ook gekend als verocytotoxine producerende E.coli (VTEC)
- ETEC: Enterotoxinogene E.coli
- EPEC: Enteropathogene E.coli
- EAEC: Enteroaggregatieve E.coli
- EIEC: Enteroinvasieve E.coli
- DAEC: Diffuus adherende E.coli

Bovenstaande pathotypes worden geassocieerd met het veroorzaken van diarree, aldus (Katelijne Matthys, 2022).

De shigatoxine producerende stam van E.coli, aangeduid met E.coli (STEC) veroorzaakt ziekte bij de mens door de productie van Shigatoxinen.

Een infectie met E.coli (STEC) kan de complicatie (HUS) syndroom opleveren.

Hierbij worden hemolytisch anemie, acuut nierfalen (uremie) en trombocytopenie gezien, aldus (Zakwoordenboek der geneeskunde, 2003).

Gezien de kans op het ernstige ziekteverloop is het van belang te controleren dat de E.coliwaarden de grenswaarde niet overschrijden. Wanneer de grenswaarde overschreden wordt zal er actie ondernomen moeten worden om de veiligheid van de recreanten bij en in het water te waarborgen.



# Inleiding

Bevindingen uit het voorgaande onderzoek (Vlaar, Onderzoeksverslag Almere meet water, 2022) geven een indicatie van een betere biologische waterkwaliteit wanneer er doorstroom in het oppervlaktewater is.

Het voorgaande onderzoek focuste zich op de invloed van de water- en luchttemperatuur op de groei van *E.coli*.

Daar het vorige onderzoek als advies aangaf om in het vervolgonderzoek de relatie tussen het weer, opgesplitst in aantal zonne-uren, regenval, gradaties in bewolking en water- en luchttemperatuur weer te geven, zal dat in dit onderzoek centraal staan.

Wanneer de invloed van het weer, opgedeeld in de factoren zonne-uren, regenval, gradaties in bewolking en water- en luchttemperatuur bekend is, zal het ook bekend zijn wanneer er een hoger risico is op de ontwikkeling van *E.coli* en daarmee het overschrijden van de grenswaarde. Wanneer het bekend is wanneer het hogere risico bestaat kunnen er preventief maatregelen genomen worden om de veiligheid van de recreanten te waarborgen.

De onderzoeksvraag behorende bij het onderzoek is als volgt:

*Welke invloed hebben de weersomstandigheden op E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater tweewekelijks frequent gemeten in de maand september van het jaar 2022?*

NB: Onder weersomstandigheden vallen het aantal zonne-uren, de mate van regenval, de mate van bewolking, de luchttemperatuur en de watertemperatuur.

De deelvragen die tot de beantwoording van de onderzoeksvraag zullen leiden zijn:

- Welke invloed heeft het aantal zonne-uren op de *E.coli*waarden in Almeers oppervlaktewater?
- Welke invloed heeft de mate van regenval op de *E.coli*waarden in Almeers oppervlaktewater?
- Welke invloed heeft de luchttemperatuur op de *E.coli*waarden in Almeers oppervlaktewater?
- Welke invloed heeft de mate van bewolking op de *E.coli*waarden in Almeers oppervlaktewater?
- Welke invloed heeft de watertemperatuur op de *E.coli*waarden in Almeers oppervlaktewater?

# Materiaal deelvraag 1

Voor de deelvraag 'Welke invloed heeft het aantal zuren op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?' gelden de volgende benodigdheden:

- Smartphone
- Wifiverbinding of mobiele dataverbinding
- Notatieapp
- Weerapp met weerhistorie
- Computerprogramma Word
- Computerprogramma Excel
- Laptop
- Adapter behorende bij laptop
- Negen E.colivoedingsbodems
- Pen
- Papier
- Reageerbuisje
- Emmer
- Touw
- Doppio
- Accu Doppio



# Methode deelvraag 1

Hieronder wordt de onderzoeksopzet beschreven die nodig was voor de beantwoording van de deelvraag 'Welke invloed heeft het aantal zonuren op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?'

Op de locaties 3,4,5,6 en 10 dienen tweemaalweeks watermonsters genomen te worden. De metingen worden op maandag en donderdag afgenomen.

Wanneer gewerkt wordt met het principe dat er op maandag en donderdag gemeten wordt betekent dit dat de eerste meting op 1 september 2022 is genomen en de laatste op 29 september 2022.

De watermonsters op de te meten locatie worden als volgt genomen:

1. Laat de emmer in het te meten water zakken
2. Haal de emmer op
3. Laat de gevulde emmer in het te meten water zakken
4. Haal de emmer op
5. Zoek het reageerbuisje op dat bij de te meten locatie hoort (zorg ervoor dat de nummers van het buisje en de locatie matchen)
6. Haal de dop van het reageerbuisje
7. Vul het reageerbuisje met het te meten water
8. Plaats de dop weer op het reageerbuisje



Werkwijze prepareren watermonster op E.coli voedingsbodem:

1. Leg de E.coli voedingsbodem op een vlakke, rechte ondergrond
2. Schrijf met een watervaste markeerstift de locatie waarvan het monster is genomen op het vloeipapier van de E.colivoedingsbodem
3. Schrijf met een watervaste markeerstift de datum waarop het monster is genomen op het vloeipapier van de E.colivoedingsbodem
4. Haal de dop van het reageerbuisje met het watermonster
5. Knijp het pipetteerballonnetje in
6. Steek het pipet met de punt in het reageerbuisje met water
7. Laat het pipetteerballonnetje langzaam los
8. Vul het pipet tot het streepje dat aangeeft dat er één milliliter in het pipet zit
9. Sla de E.colivoedingsbodem open
10. Leeg het pipet voorzichtig in het midden van de voedingsbodem
11. Sla het vloeipapier langzaam van achter naar voren terug, waardoor het water over de voedingsbodem verspreid raakt
12. Leg de voedingsbodem op een vlakke plek, niet in de volle zon
13. Tel na drie dagen de stippen op de voedingsbodem
14. Noteer het aantal stippen bij de locatie waarvan het monster afkomstig is

De dag na de meting:

1. Zoek de website [www.weerplaats.nl](http://www.weerplaats.nl) op
2. Typ de datum waarop de meting is gedaan in het zoekvenster in
3. Klik de kaart behorende bij deze datum aan
4. Scroll naar beneden tot de kaart met daarop het aantal zonne-uren te zien is
5. Klik de kaart met de zonne-uren aan
6. Noteer het aantal zonne-uren aan de hand van de zonneschijnduurkaart van de website [www.weerplaat.nl](http://www.weerplaat.nl)

# Materiaal deelvraag 2

Voor de deelvraag 'Welke invloed heeft de mate van regenval op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?' gelden de volgende benodigdheden:

- Smartphone
- Wifiverbinding of mobiele dataverbinding
- Notatieapp
- Weerapp met weerhistorie
- Computerprogramma Word
- Computerprogramma Excel
- Laptop
- Adapter behorende bij laptop
- Negen E.colivoedingsbodems
- Pen
- Papier
- Reageerbuisje
- Emmer
- Touw
- Doppio
- Accu Doppio

# Methode deelvraag 2

Hieronder wordt de onderzoeksopzet beschreven die nodig was voor de beantwoording van de deelvraag 'Welke invloed heeft de mate van regenval op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?':

Op de locaties 3,4,5,6 en 10 dienen tweemaalweeks watermonsters genomen te worden. De metingen worden op maandag en donderdag afgenomen.

Wanneer gewerkt wordt met het principe dat er op maandag en donderdag gemeten wordt betekent dit dat de eerste meting op 1 september 2022 is genomen en de laatste op 29 september 2022.


De watermonsters op de te meten locatie worden als volgt genomen:

1. Laat de emmer in het te meten water zakken
2. Haal de emmer op
3. Laat de gevulde emmer in het te meten water zakken
4. Haal de emmer op
5. Zoek het reageerbuisje op dat bij de te meten locatie hoort (zorg ervoor dat de nummers van het buisje en de locatie matchen)
6. Haal de dop van het reageerbuisje
7. Vul het reageerbuisje met het te meten water
8. Plaats de dop weer op het reageerbuisje

Werkwijze prepareren watermonster op E.coli voedingsbodem:

1. Leg de E.coli voedingsbodem op een vlakke, rechte ondergrond
2. Schrijf met een watervaste markeerstift de locatie waarvan het monster is genomen op het vloeipapier van de E.colivoedingsbodem
3. Schrijf met een watervaste markeerstift de datum waarop het monster is genomen op het vloeipapier van de E.colivoedingsbodem
4. Haal de dop van het reageerbuisje met het watermonster
5. Knijp het pipetteerballonnetje in
6. Steek het pipet met de punt in het reageerbuisje met water
7. Laat het pipetteerballonnetje langzaam los
8. Vul het pipet tot het streepje dat aangeeft dat er één milliliter in het pipet zit
9. Sla de E.colivoedingsbodem open
10. Leeg het pipet voorzichtig in het midden van de voedingsbodem



- 
11. Sla het vloeipapier langzaam van achter naar voren terug, waardoor het water over de voedingsbodem verspreidt raakt
  12. Leg de voedingsbodem op een vlakke plek, niet in de volle zon
  13. Tel na drie dagen de stippen op de voedingsbodem
  14. Noteer het aantal stippen bij de locatie waarvan het monster afkomstig is

Werkwijze notatie mate van neerslag de afgelopen 24 uur:

1. Noteer of er de afgelopen 24 uur zware, lichte of geen neerslag is gevallen (wanneer je dit niet uit jezelf weet, raadpleeg dan de website [www.weerplaat.nl](http://www.weerplaat.nl))

# Materiaal deelvraag 3

Voor de deelvraag 'Welke invloed heeft de luchttemperatuur op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?' gelden de volgende benodigheden:

- Smartphone
- Wifiverbinding of mobiele dataverbinding
- Notatieapp
- Weerapp met weerhistorie
- Computerprogramma Word
- Computerprogramma Excel
- Laptop
- Adapter behorende bij laptop
- Negen E.colivoedingsbodems
- Pen
- Papier
- Reageerbuisje
- Emmer
- Touw
- Doppio
- Accu Doppio

# Methode deelvraag 3

Hieronder wordt de onderzoeksopzet beschreven die nodig was voor de beantwoording van de deelvraag 'Welke invloed heeft de luchttemperatuur op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?'

Op de locaties 3,4,5,6 en 10 dienen tweemaalweeks watermonsters genomen te worden. De metingen worden op maandag en donderdag afgenomen.

Wanneer gewerkt wordt met het principe dat er op maandag en donderdag gemeten wordt betekent dit dat de eerste meting op 1 september 2022 is genomen en de laatste op 29 september 2022.

De watermonsters op de te meten locatie worden als volgt genomen:

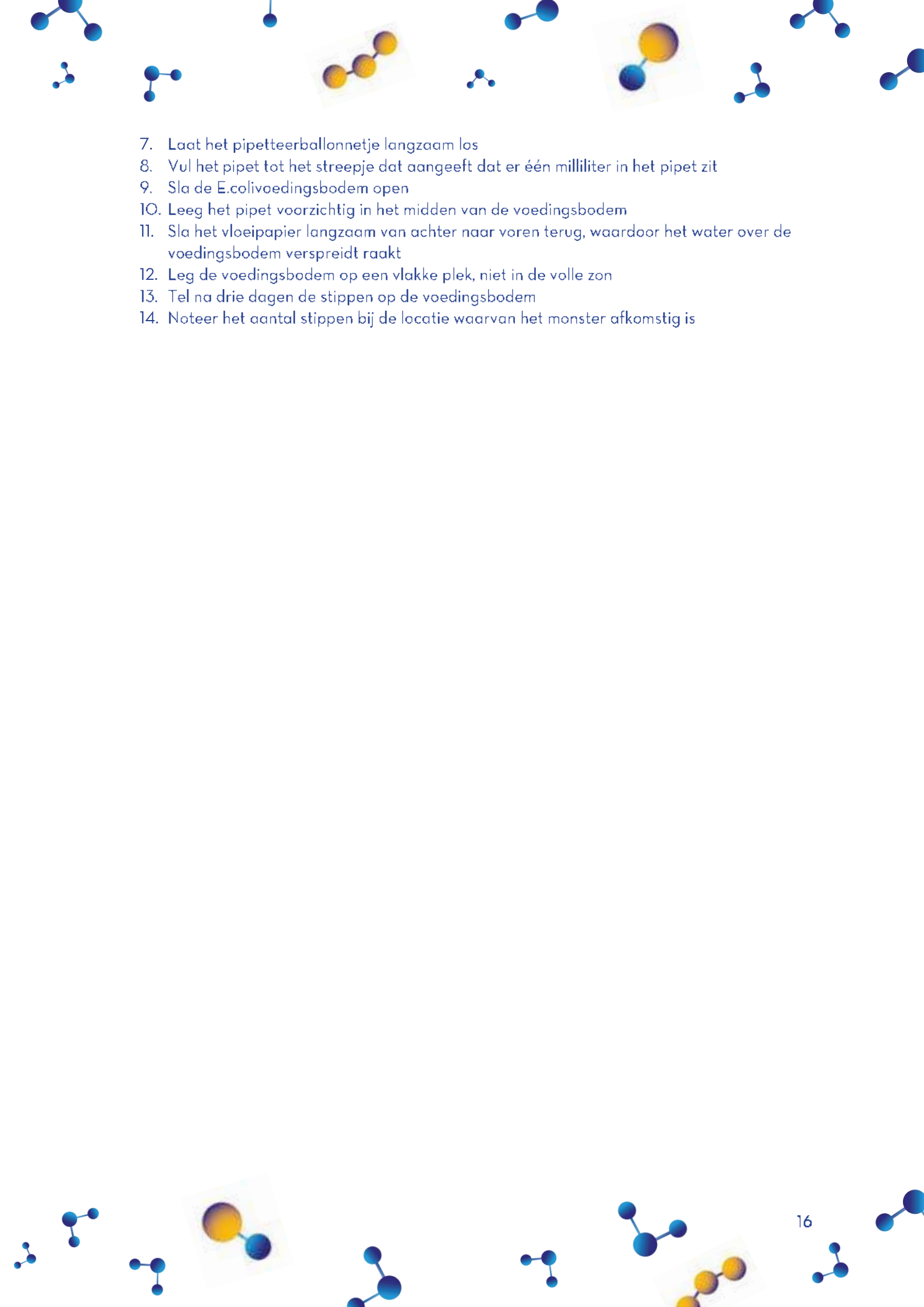
2. Laat de emmer in het te meten water zakken
3. Haal de emmer op
4. Laat de gevulde emmer in het te meten water zakken
5. Haal de emmer op
6. Zoek het reageerbuisje op dat bij de te meten locatie hoort (zorg ervoor dat de nummers van het buisje en de locatie matchen)
7. Haal de dop van het reageerbuisje
8. Vul het reageerbuisje met het te meten water
9. Plaats de dop weer op het reageerbuisje

De bepaling voor de luchttemperatuur:

1. Zoek op de smartphone een weerbericht op
2. Noteer de temperatuur die wordt weergegeven voor het moment dat de watermeting is gedaan

Werkwijze prepareren watermonster op E.coli voedingsbodem:

1. Leg de E.coli voedingsbodem op een vlakke, rechte ondergrond
2. Schrijf met een watervaste markeerstift de locatie waarvan het monster is genomen op het vloeipapier van de E.colivoedingsbodem
3. Schrijf met een watervaste markeerstift de datum waarop het monster is genomen op het vloeipapier van de E.colivoedingsbodem
4. Haal de dop van het reageerbuisje met het watermonster
5. Knijp het pipetteerballonnetje in
6. Steek het pipet met de punt in het reageerbuisje met water

- 
7. Laat het pipetteerballonnetje langzaam los
  8. Vul het pipet tot het streepje dat aangeeft dat er één milliliter in het pipet zit
  9. Sla de E.colivoedingsbodem open
  10. Leeg het pipet voorzichtig in het midden van de voedingsbodem
  11. Sla het vloeipapier langzaam van achter naar voren terug, waardoor het water over de voedingsbodem verspreidt raakt
  12. Leg de voedingsbodem op een vlakke plek, niet in de volle zon
  13. Tel na drie dagen de stippen op de voedingsbodem
  14. Noteer het aantal stippen bij de locatie waarvan het monster afkomstig is

# Materiaal deelvraag 4

Voor de deelvraag 'Welke invloed heeft de mate van bewolking op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?' gelden de volgende benodigheden:

- Smartphone
- Wifiverbinding of mobiele dataverbinding
- Notatieapp
- Weerapp met weerhistorie
- Computerprogramma Word
- Computerprogramma Excel
- Laptop
- Adapter behorende bij laptop
- Negen E.colivoedingsbodems
- Pen
- Papier
- Reageerbuisje
- Emmer
- Touw
- Doppio
- Accu Doppio

# Methode deelvraag 4

Hieronder wordt de onderzoeksopzet beschreven die nodig was voor de beantwoording van de deelvraag 'Welke invloed heeft de mate van bewolking op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?'

Op de locaties 3,4,5,6 en 10 dienen tweemaalweeks watermonsters genomen te worden. De metingen worden op maandag en donderdag afgenomen.

Wanneer gewerkt wordt met het principe dat er op maandag en donderdag gemeten wordt betekent dit dat de eerste meting op 1 september 2022 is genomen en de laatste op 29 september 2022.

De watermonsters op de te meten locatie worden als volgt genomen:

1. Laat de emmer in het te meten water zakken
2. Haal de emmer op
3. Laat de gevulde emmer in het te meten water zakken
4. Haal de emmer op
5. Zoek het reageerbuisje op dat bij de te meten locatie hoort (zorg ervoor dat de nummers van het buisje en de locatie matchen)
6. Haal de dop van het reageerbuisje
7. Vul het reageerbuisje met het te meten water
8. Plaats de dop weer op het reageerbuisje

De bepaling voor de mate van bewolking op locatie is als volgt:

1. Bekijk op de locatie waar de watermeting is uitgevoerd wat het bewolkingspercentage is
2. Categoriseer de bewolking in 'zwaar bewolkt, bewolkt, licht bewolkt of zonnig'
3. Het is 'zonnig' wanneer de bedekkingsgraad van de hemel 0 tot 10% is
4. Het is lichtbewolkt wanneer de bedekkingsgraad van de hemel 10 tot 35% is
5. Het is 'bewolkt' wanneer de bedekkingsgraad van de hemel 35 tot 70% is
6. Het is 'zwaarbewolkt' wanneer de bedekkingsgraad van de hemel 70 tot 100% is
7. Noteer de mate van bewolking per locatie

Werkwijze prepareren watermonster op E.coli voedingsbodem:

1. Leg de E.coli voedingsbodem op een vlakke, rechte ondergrond
2. Schrijf met een watervaste markeerstift de locatie waarvan het monster is genomen op het vloeipapier van de E.colivoedingsbodem
3. Schrijf met een watervaste markeerstift de datum waarop het monster is genomen op het vloeipapier van de E.colivoedingsbodem
4. Haal de dop van het reageerbuisje met het watermonster
5. Knijp het pipetteerballonnetje in
6. Steek het pipet met de punt in het reageerbuisje met water
7. Laat het pipetteerballonnetje langzaam los
8. Vul het pipet tot het streepje dat aangeeft dat er één milliliter in het pipet zit
9. Sla de E.colivoedingsbodem open
10. Leeg het pipet voorzichtig in het midden van de voedingsbodem
11. Sla het vloeipapier langzaam van achter naar voren terug, waardoor het water over de voedingsbodem verspreidt raakt
12. Leg de voedingsbodem op een vlakke plek, niet in de volle zon
13. Tel na drie dagen de stippen op de voedingsbodem
14. Noteer het aantal stippen bij de locatie waarvan het monster afkomstig is

# Materiaal deelvraag 5

Voor de deelvraag 'Welke invloed heeft de watertemperatuur op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?' gelden de volgende benodigdheden:

- Smartphone
- Wifiverbinding of mobiele dataverbinding
- Notatieapp
- Weerapp met weerhistorie
- Computerprogramma Word
- Computerprogramma Excel
- Laptop
- Adapter behorende bij laptop
- Negen E.colivoedingsbodems
- Pen
- Papier
- Reageerbuisje
- Emmer
- Touw
- Doppio
- Accu Doppio
- Thermometer



# Methode deelvraag 5

Hieronder wordt de onderzoeksopzet beschreven die nodig was voor de beantwoording van de deelvraag 'Welke invloed heeft de watertemperatuur op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?'

Op de locaties 3,4,5,6 en 10 dienen tweemaalweeks watermonsters genomen te worden. De metingen worden op maandag en donderdag afgenomen.

Wanneer gewerkt wordt met het principe dat er op maandag en donderdag gemeten wordt betekent dit dat de eerste meting op 1 september 2022 is genomen en de laatste op 29 september 2022.

De watermonsters op de te meten locatie worden als volgt genomen:

1. Laat de emmer in het te meten water zakken
2. Haal de emmer op
3. Laat de gevulde emmer in het te meten water zakken
4. Haal de emmer op
5. Zoek het reageerbuisje op dat bij de te meten locatie hoort (zorg ervoor dat de nummers van het buisje en de locatie matchen)
6. Haal de dop van het reageerbuisje
7. Vul het reageerbuisje met het te meten water
8. Plaats de dop weer op het reageerbuisje

De temperatuurmetingen op de te meten locatie worden als volgt uitgevoerd:

1. Laat de emmer in het te meten water zakken
2. Haal de emmer op
3. Laat de gevulde emmer in het te meten water zakken
4. Haal de emmer op
5. Zet de emmer op vlakke ondergrond neer
6. Haal de thermometer uit de beschermhoes
7. Zet de thermometer in de met water gevulde emmer, zo dat de rode punt op de bodem staat
8. Wacht vijftien seconden
9. Lees de thermometer af wanneer deze nog in het water staat
10. Noteer de temperatuur die de thermometer aangeeft bij de gemeten locatie

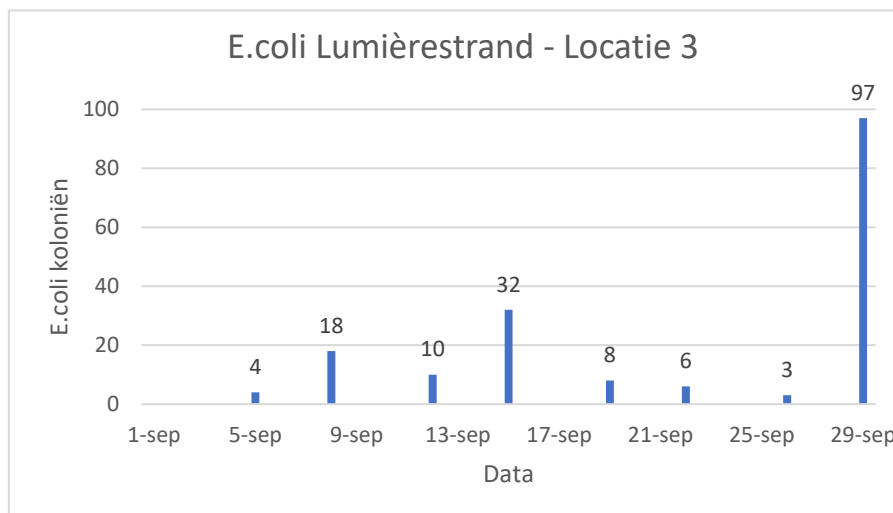
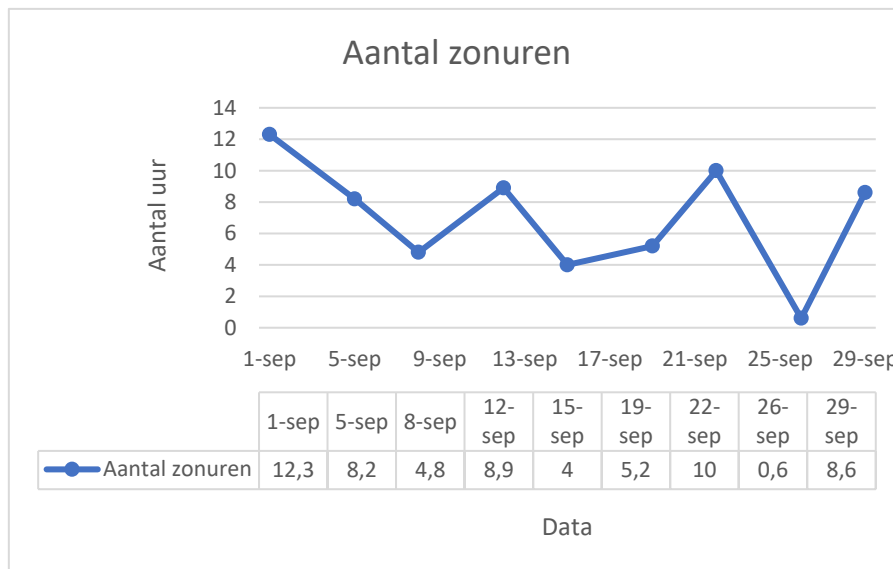


Werkwijze prepareren watermonster op E.coli voedingsbodem:

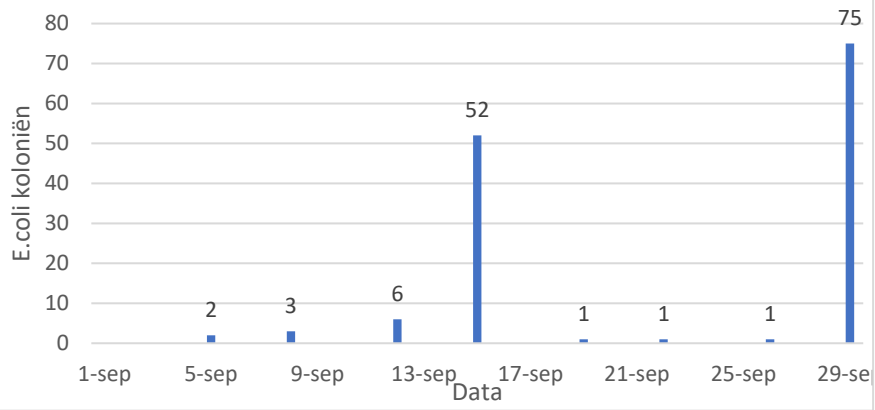
1. Leg de E.coli voedingsbodem op een vlakke, rechte ondergrond
2. Schrijf met een watervaste markeerstift de locatie waarvan het monster is genomen op het vloeipapier van de E.colivoedingsbodem
3. Schrijf met een watervaste markeerstift de datum waarop het monster is genomen op het vloeipapier van de E.colivoedingsbodem
4. Haal de dop van het reageerbuisje met het watermonster
5. Knijp het pipetteerballonnetje in
6. Steek het pipet met de punt in het reageerbuisje met water
7. Laat het pipetteerballonnetje langzaam los
8. Vul het pipet tot het streepje dat aangeeft dat er één milliliter in het pipet zit
9. Sla de E.colivoedingsbodem open
10. Leeg het pipet voorzichtig in het midden van de voedingsbodem
11. Sla het vloeipapier langzaam van achter naar voren terug, waardoor het water over de voedingsbodem verspreidt raakt
12. Leg de voedingsbodem op een vlakke plek, niet in de volle zon
13. Tel na drie dagen de stippen op de voedingsbodem
14. Noteer het aantal stippen bij de locatie waarvan het monster afkomstig is

# Resultaten deelvraag 1

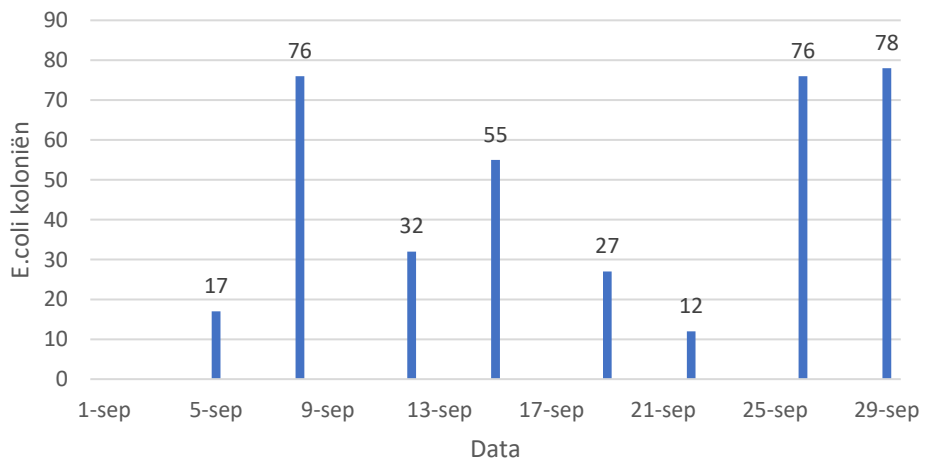
Hieronder de resultaten behorende bij de deelvraag 'Welke invloed heeft het aantal zonne-uren op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?'



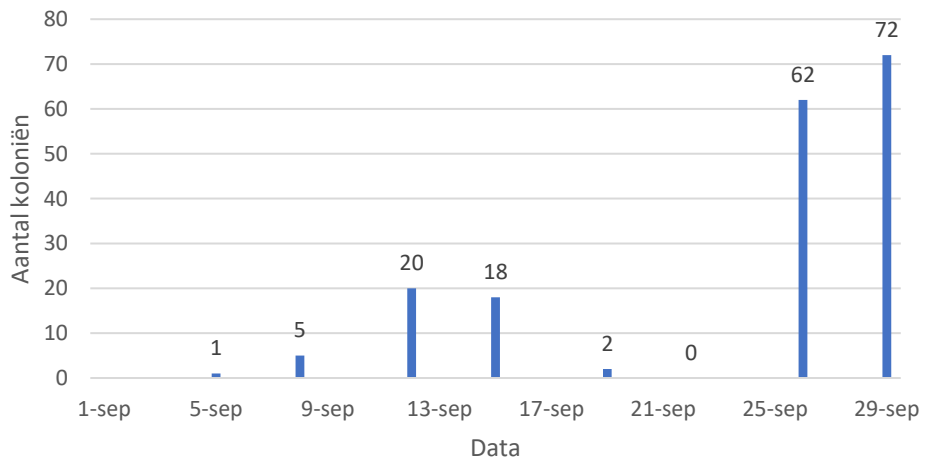
### E.coli Fantasiestrand - Locatie 4



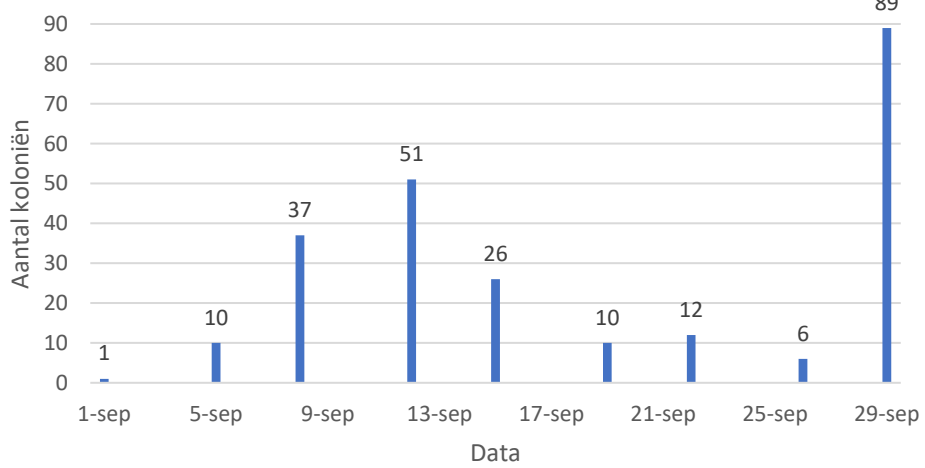
### E.coli Stedenwijkstrand - Locatie 5



E.coli Beatrixpromenade - Locatie 6



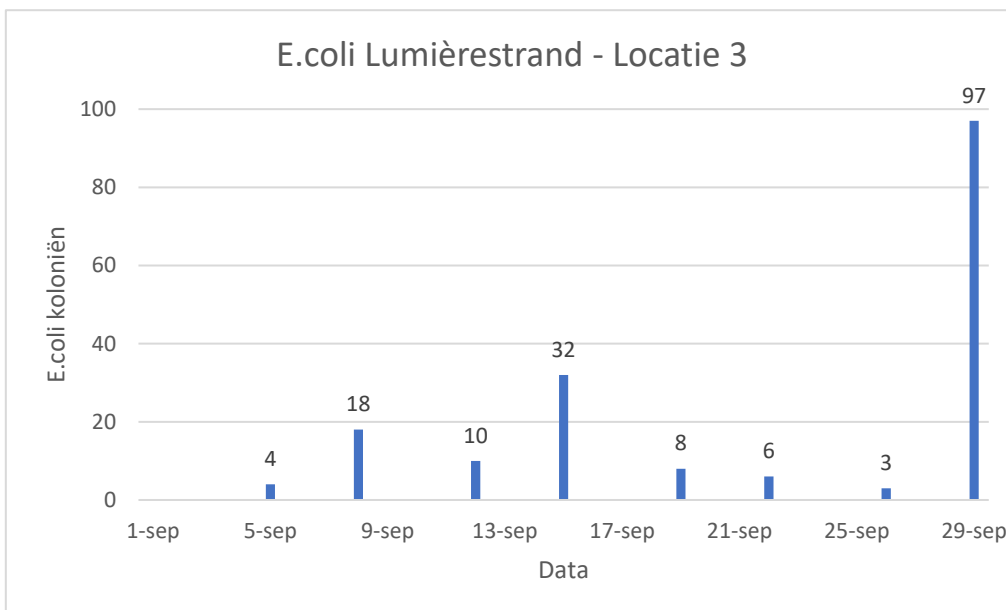
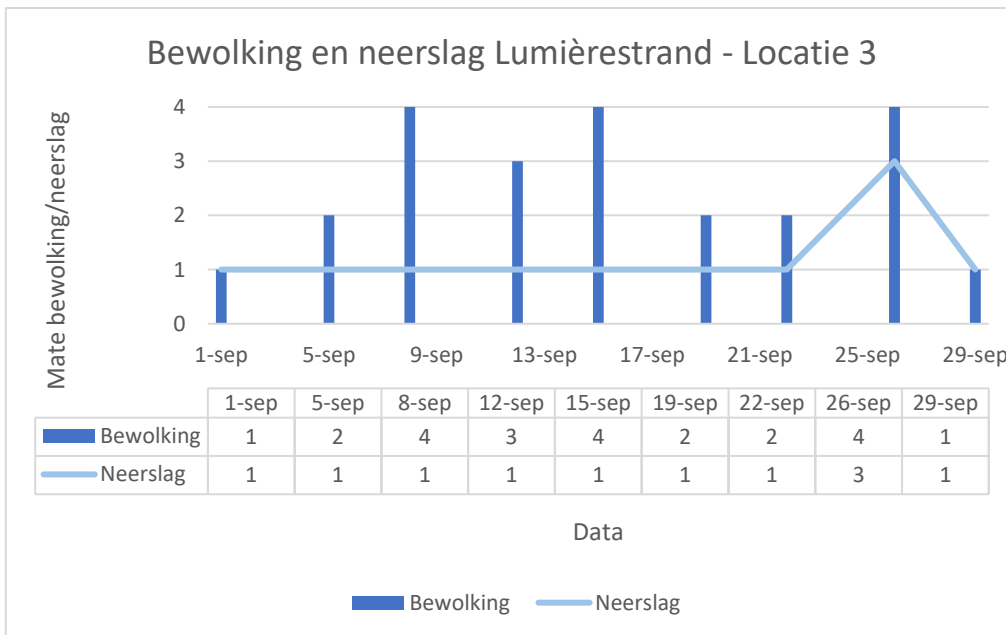
E.coli Zwemstrand - Locatie 10

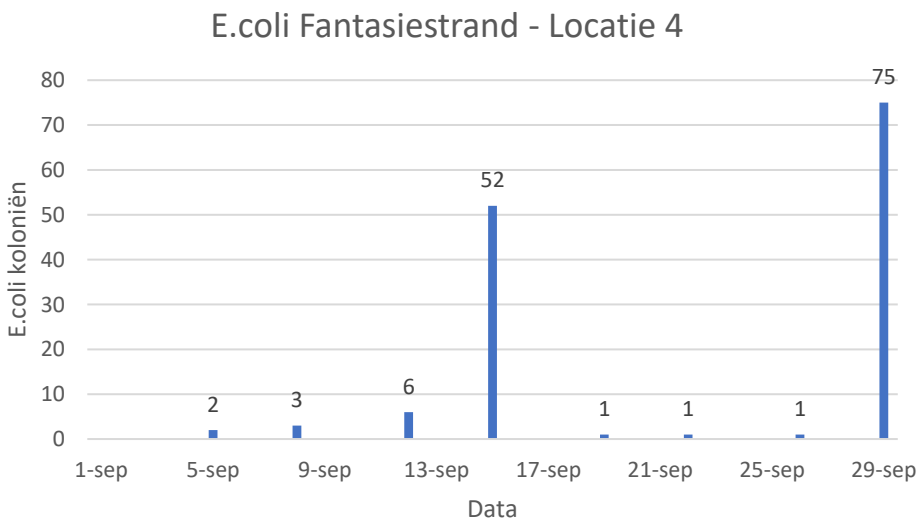
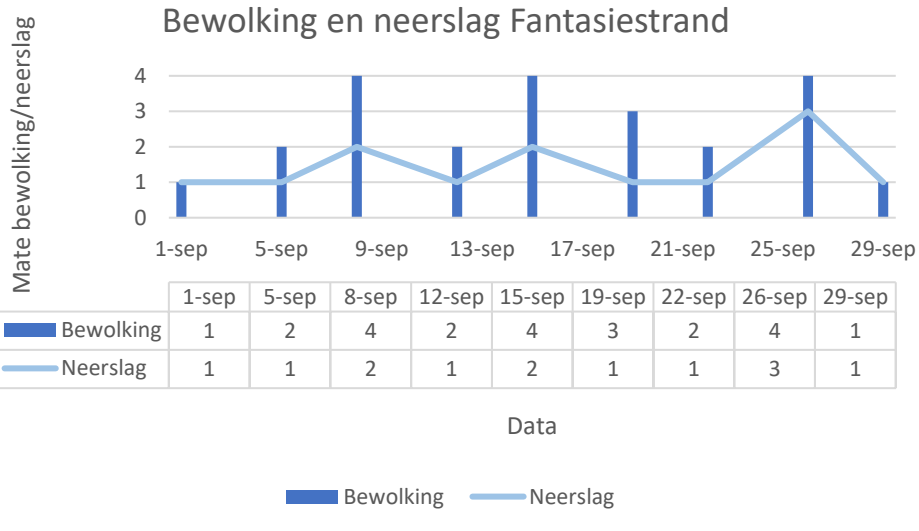


# Resultaten deelvraag 2

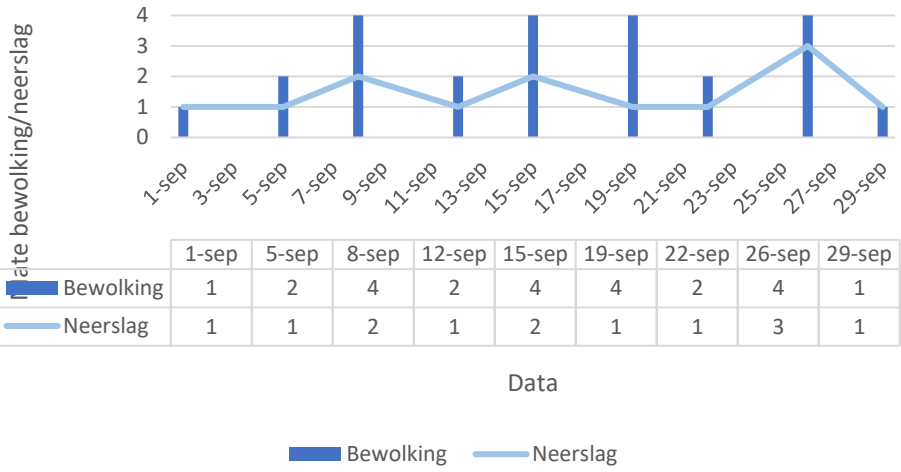
Hieronder de resultaten behorende bij de deelvraag 'Welke invloed heeft de mate van regenval op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?'.  
 Hieronder de resultaten behorende bij de deelvraag 'Welke invloed heeft de mate van regenval op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?'.

## Lumièrestrand- Locatie 3

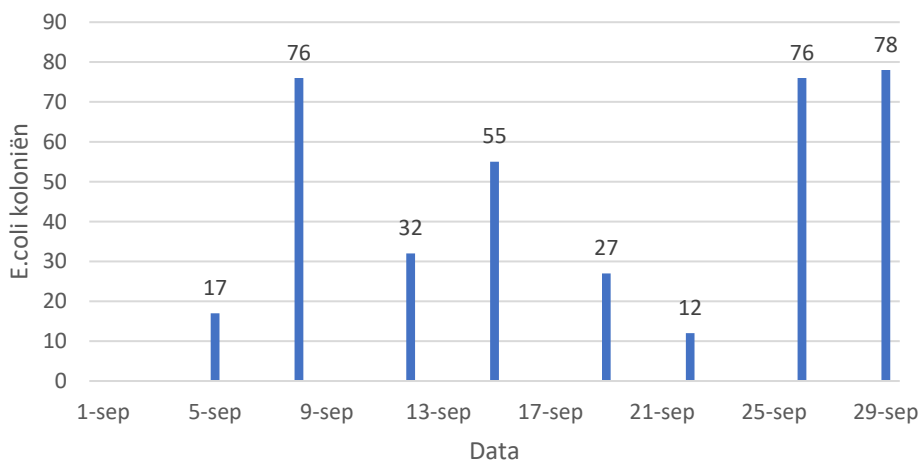




### Bewolking en neerslag Stedenwijkstrand



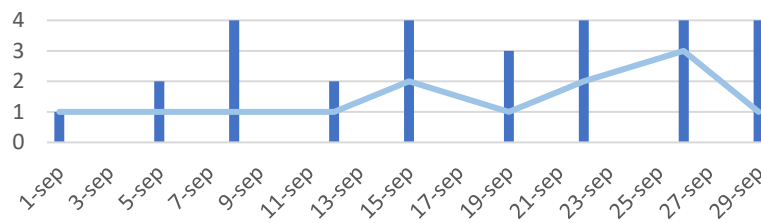
### E.coli Stedenwijkstrand - Locatie 5





Mate bewolking/neerslag

### Bewolking en neerslag Beatrixpromenade

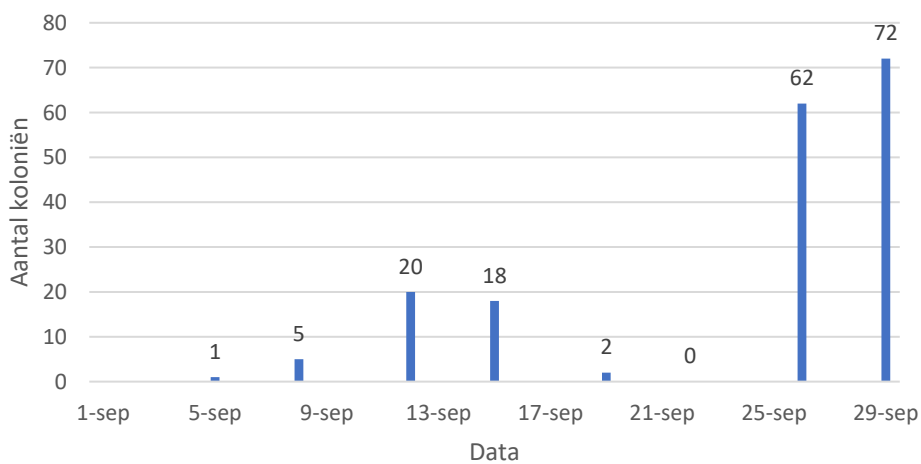


	1-sep	5-sep	8-sep	12-sep	15-sep	19-sep	22-sep	26-sep	29-sep
■ Bewolking	1	2	4	2	4	3	4	4	4
— Neerslag	1	1	1	1	2	1	2	3	1

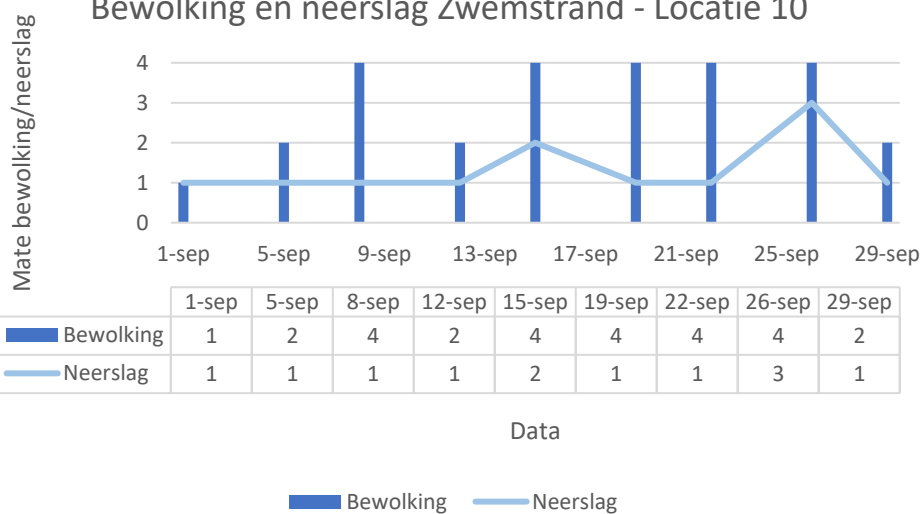
Data

■ Bewolking — Neerslag

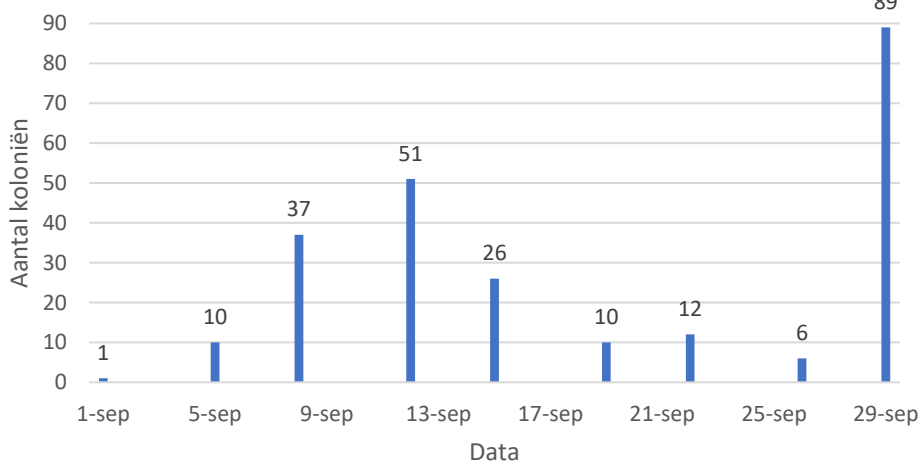
### E.coli Beatrixpromenade - Locatie 6



### Bewolking en neerslag Zwemstrand - Locatie 10

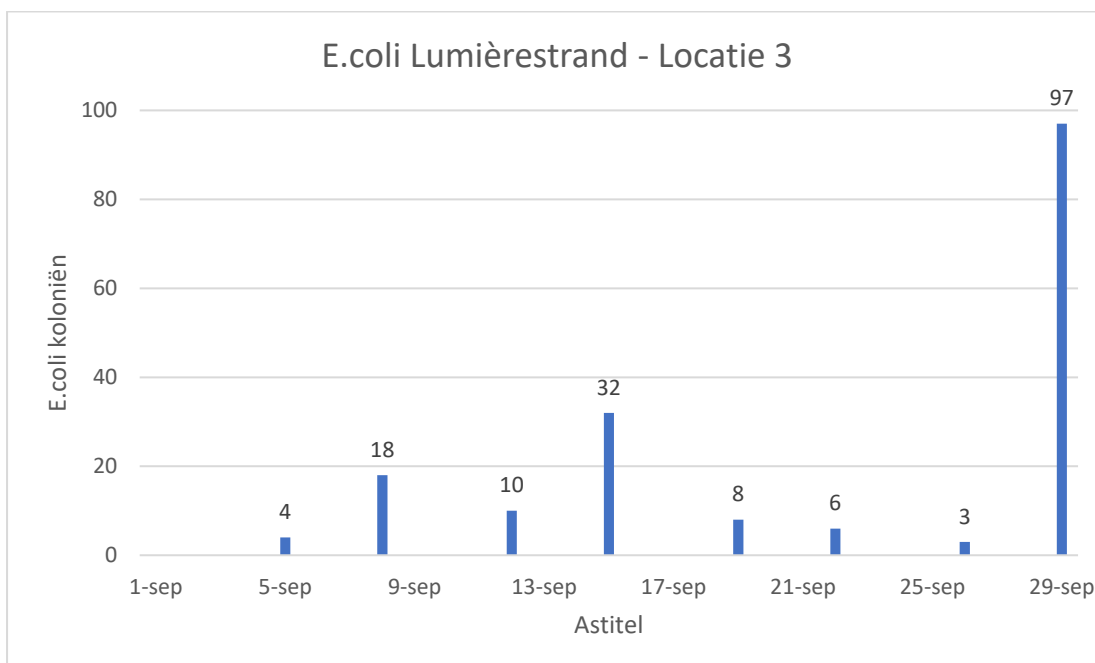
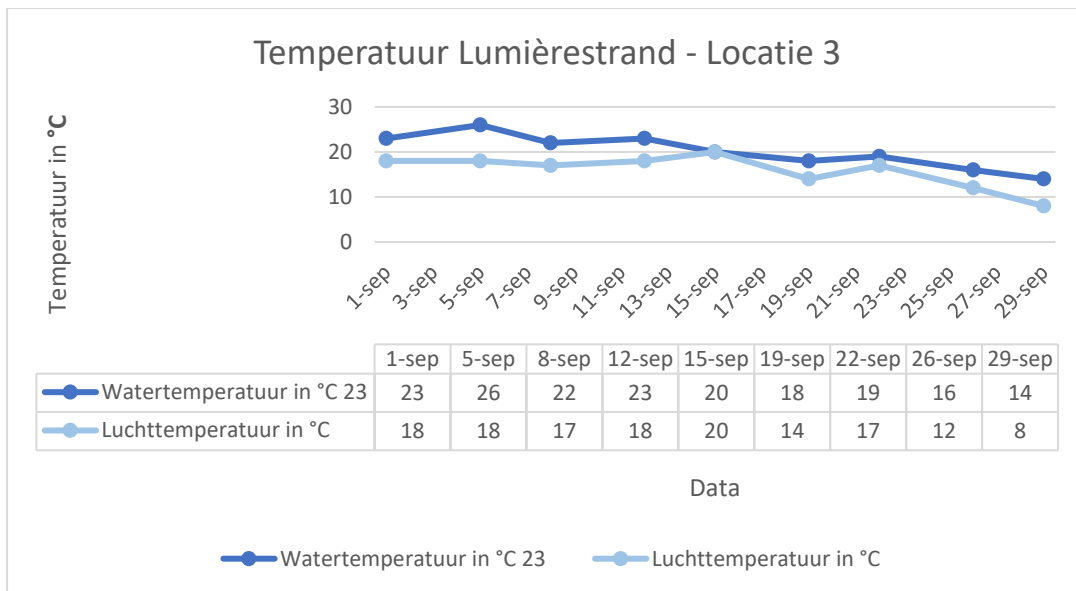


### E.coli Zwemstrand - Locatie 10

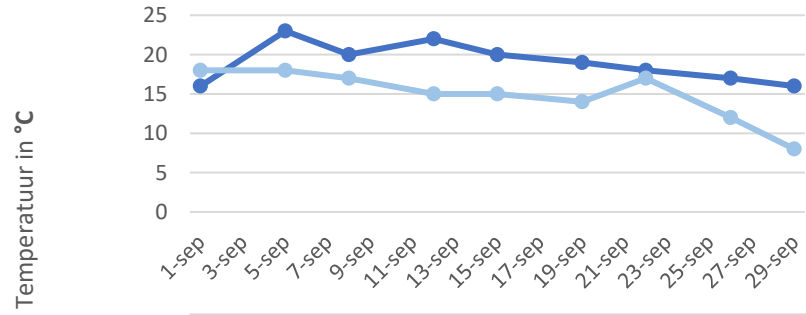


# Resultaten deelvraag 3

Hieronder de resultaten behorende bij de deelvraag 'Welke invloed heeft de luchttemperatuur op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?'



### Temperatuur Fantasiestrand - Locatie 4

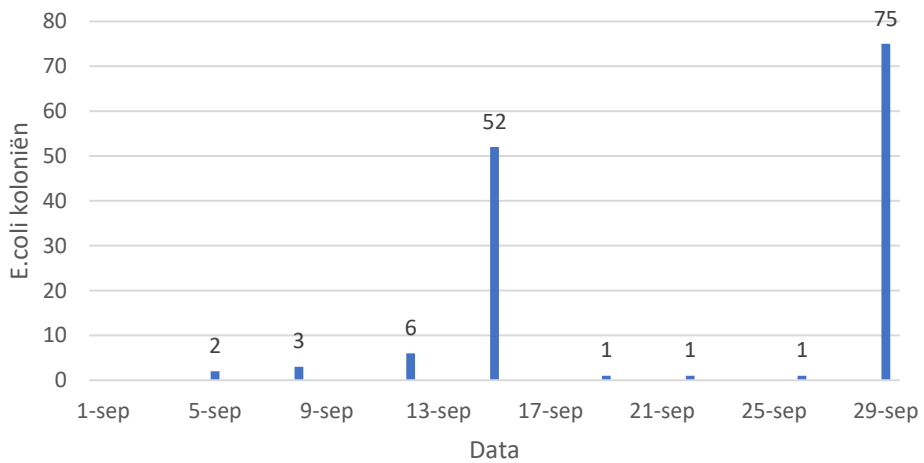


	1-sep	5-sep	8-sep	12-sep	15-sep	19-sep	22-sep	26-sep	29-sep
—●— Watertemperatuur in °C	16	23	20	22	20	19	18	17	16
—●— Luchttemperatuur	18	18	17	15	15	14	17	12	8

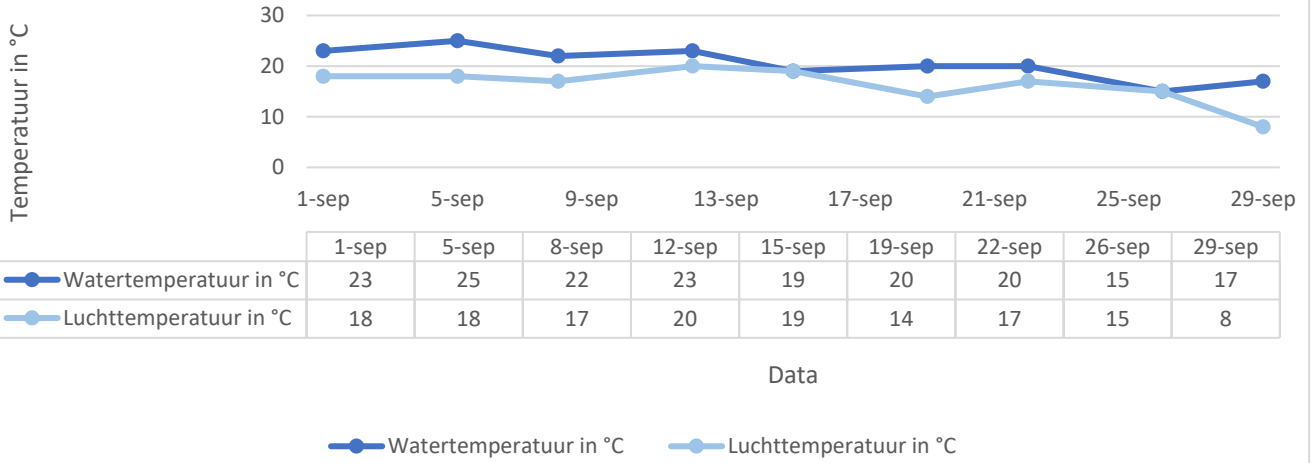
Data

—●— Watertemperatuur in °C    —●— Luchttemperatuur

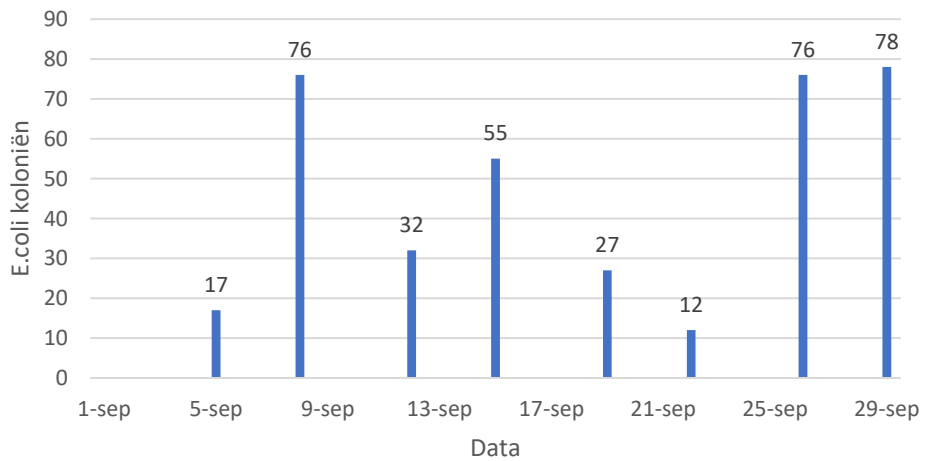
### E.coli Fantasiestrand - Locatie 4



### Temperatuur Stedenwijkstrand

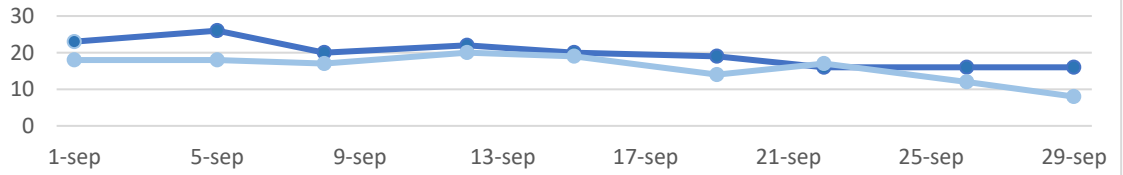


### E.coli Stedenwijkstrand - Locatie 5



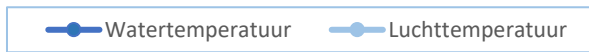
Temperatuur in °C

### Temperatuur Beatrixpromenade - Locatie 6

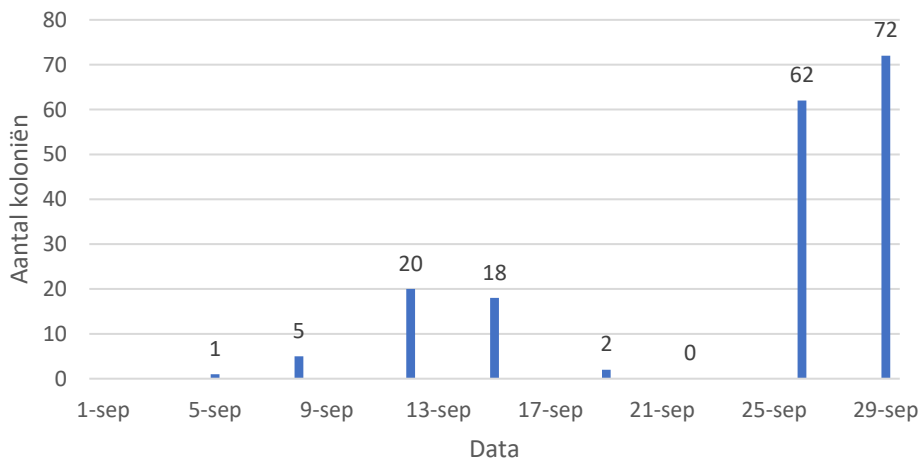


	1-sep	5-sep	8-sep	12-sep	15-sep	19-sep	22-sep	26-sep	29-sep
● Watertemperatuur	23	26	20	22	20	19	16	16	16
● Luchttemperatuur	18	18	17	20	19	14	17	12	8

Data

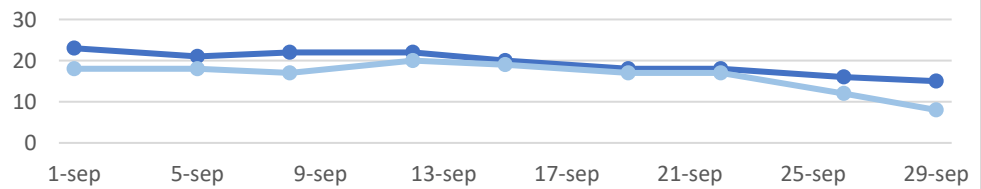


### E.coli Beatrixpromenade - Locatie 6



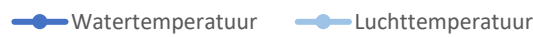
### Temperatuur Zwemstrand - Locatie 10

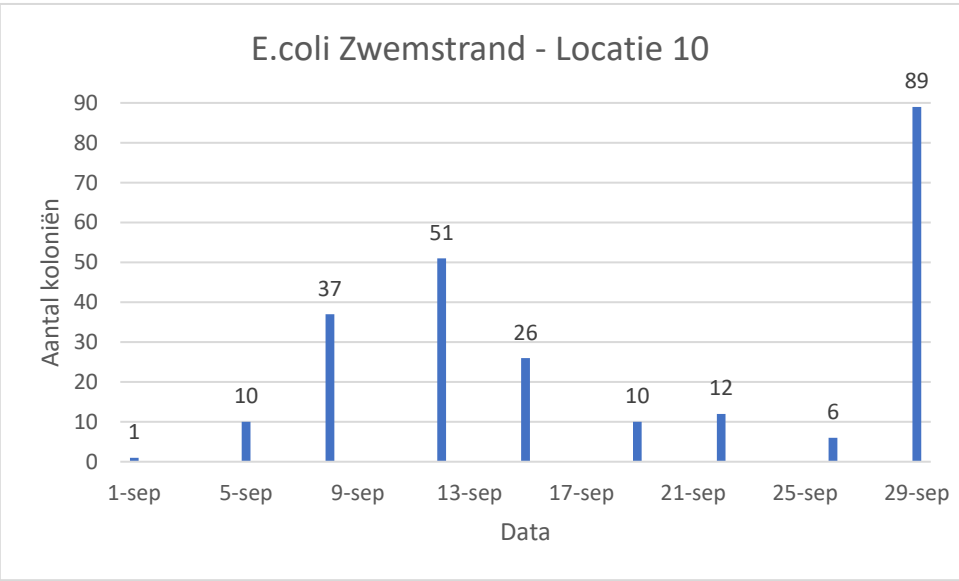
Temperatuur in °C



	1-sep	5-sep	8-sep	12-sep	15-sep	19-sep	22-sep	26-sep	29-sep
● Watertemperatuur	23	21	22	22	20	18	18	16	15
● Luchttemperatuur	18	18	17	20	19	17	17	12	8

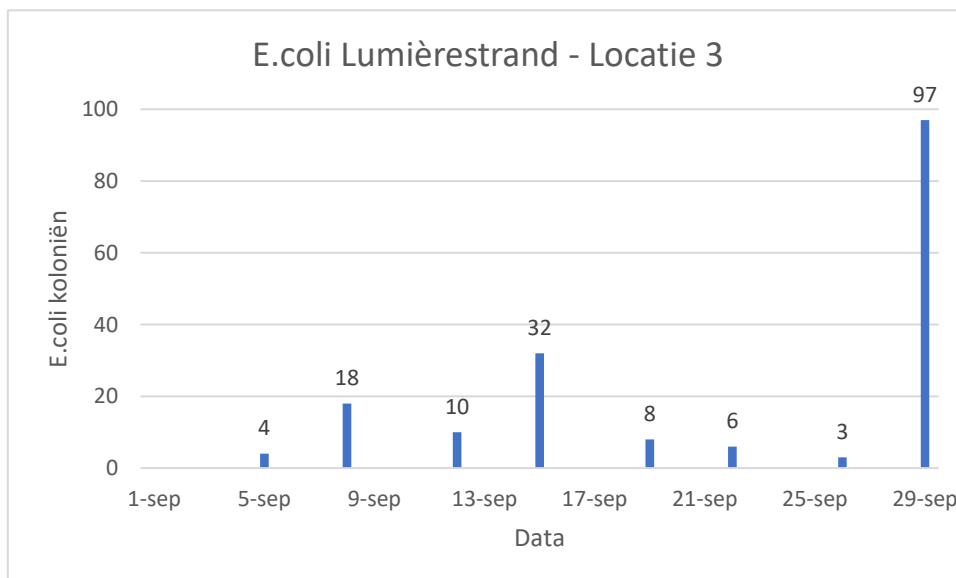
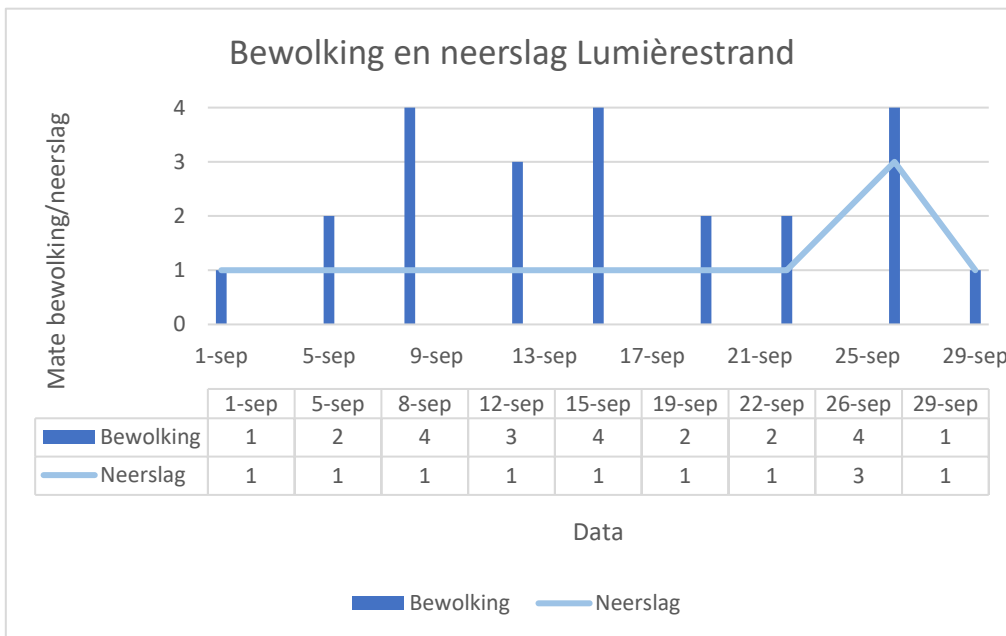
Data



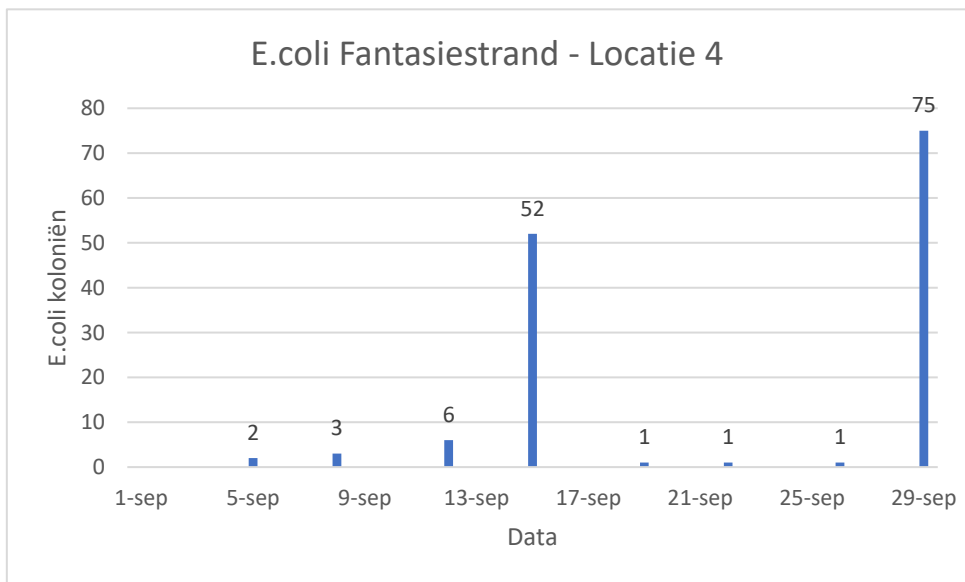
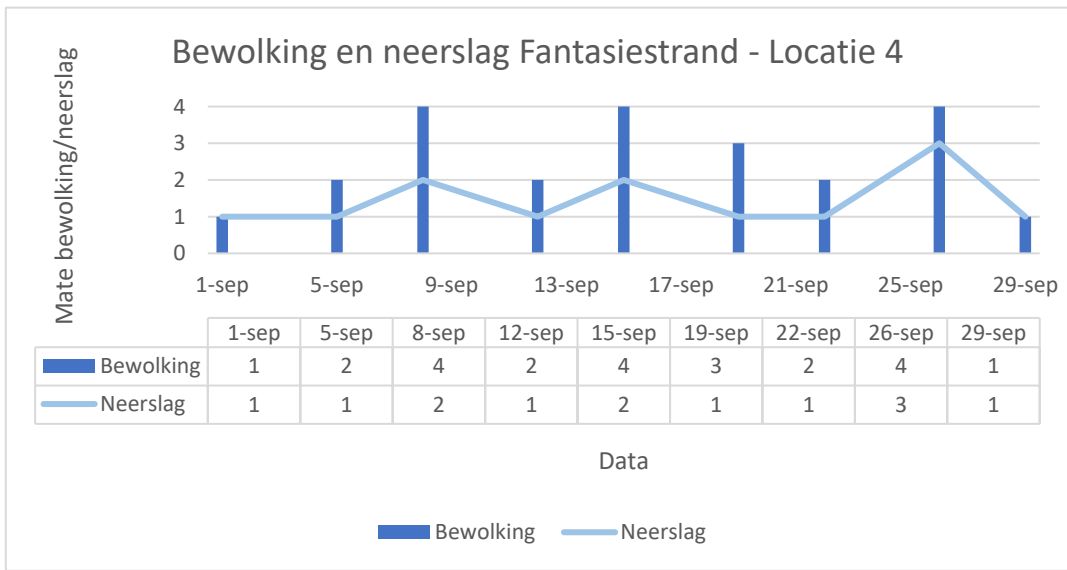


# Resultaten deelvraag 4

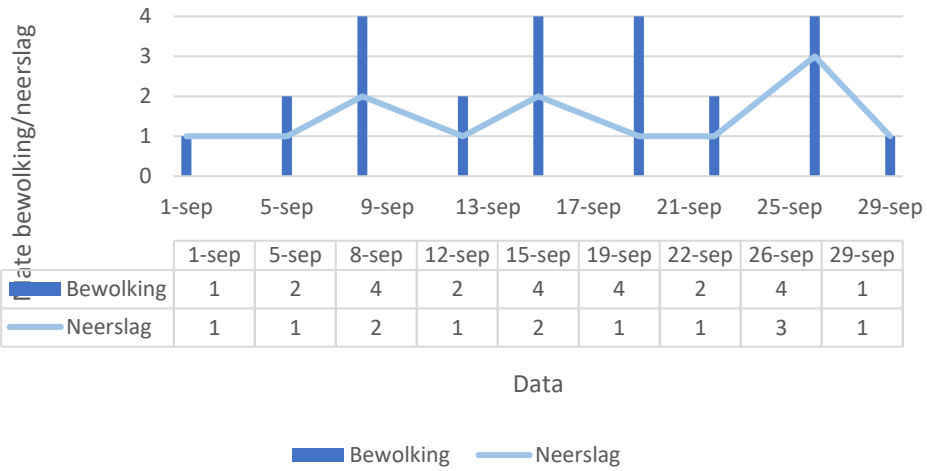
Hieronder de resultaten behorende bij de deelvraag 'Welke invloed heeft de mate van bewolking op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?'.  
 De afbeelding toont twee grafieken die de relatie tussen bewolking, neerslag en E.coli-kolonien op Lumièrestrand in Almeerse oppervlaktewater over de periode van 1 september tot 29 september 2017. De eerste grafiek, 'Bewolking en neerslag Lumièrestrand', combineert een staafdiagram voor bewolking (y-waarden 0-4) en een lijngraaf voor neerslag (y-waarden 0-4) op de x-assen van 1-sep tot 29-sep. De tweede grafiek, 'E.coli Lumièrestrand - Locatie 3', is een staafdiagram dat de E.coli-kolonien (y-waarden 0-100) op dezelfde x-assen toont. De data voor beide grafieken zijn weergegeven in de onderstaande tabel.



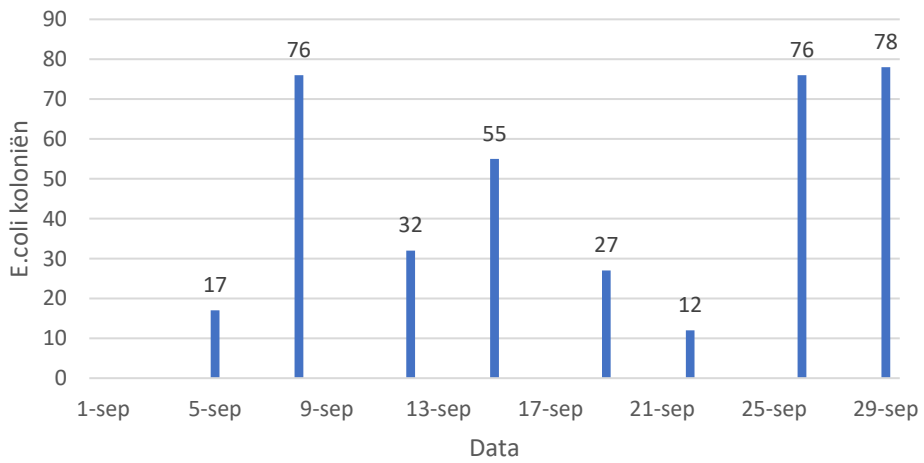




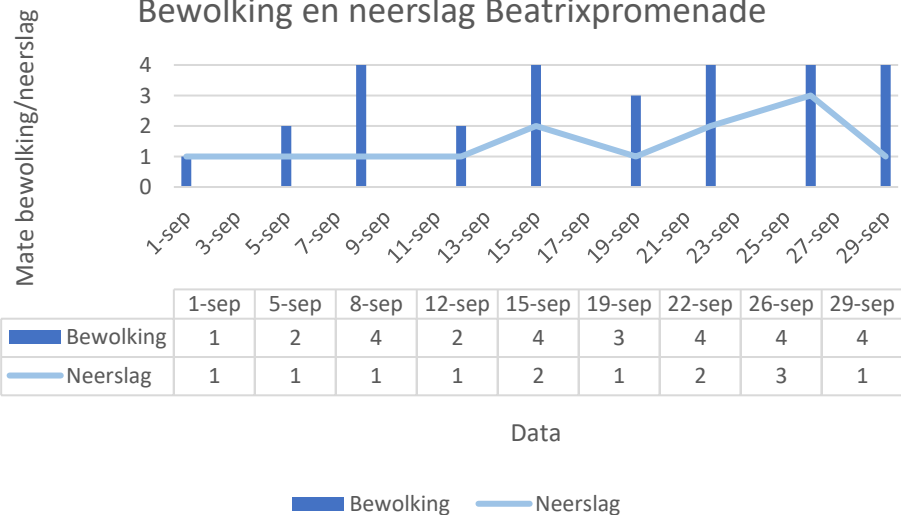
### Bewolking en neerslag Stedenwijkstrand



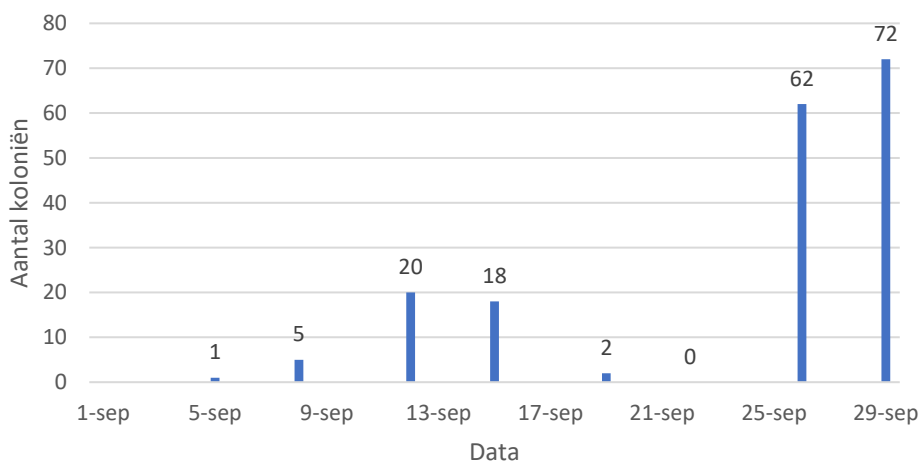
### E.coli Stedenwijkstrand - Locatie 5



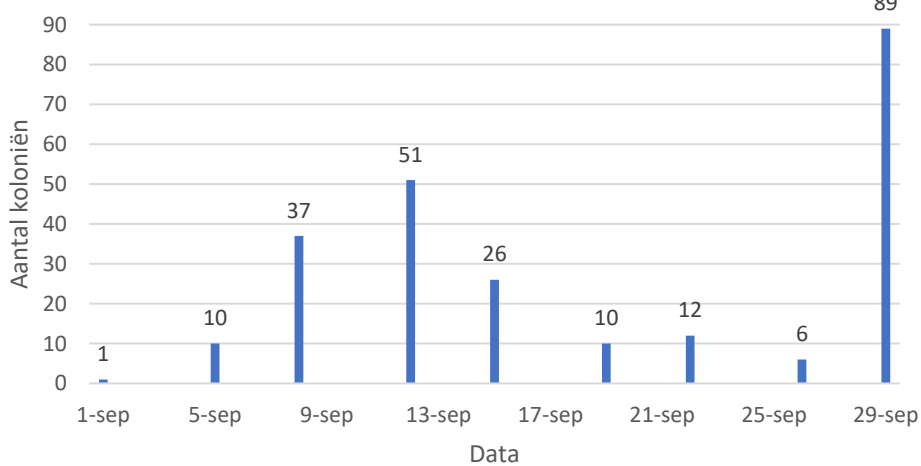
### Bewolking en neerslag Beatrixpromenade



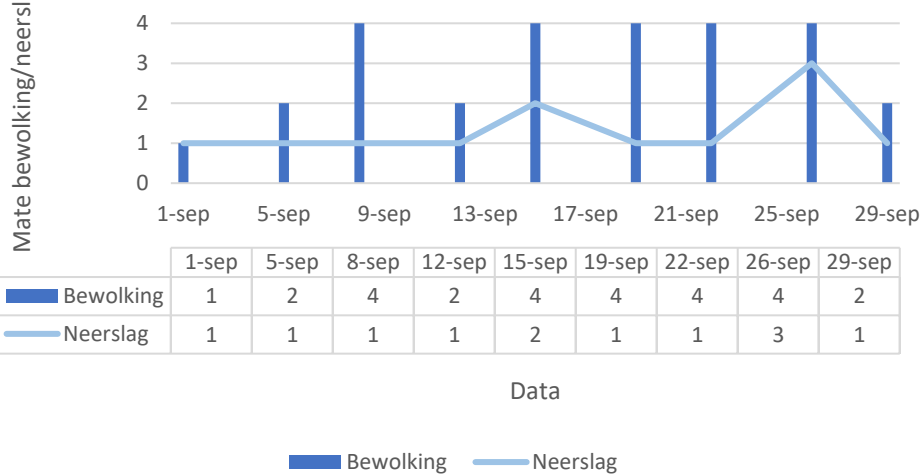
### E.coli Beatrixpromenade - Locatie 6



### E.coli Zwemstrand - Locatie 10

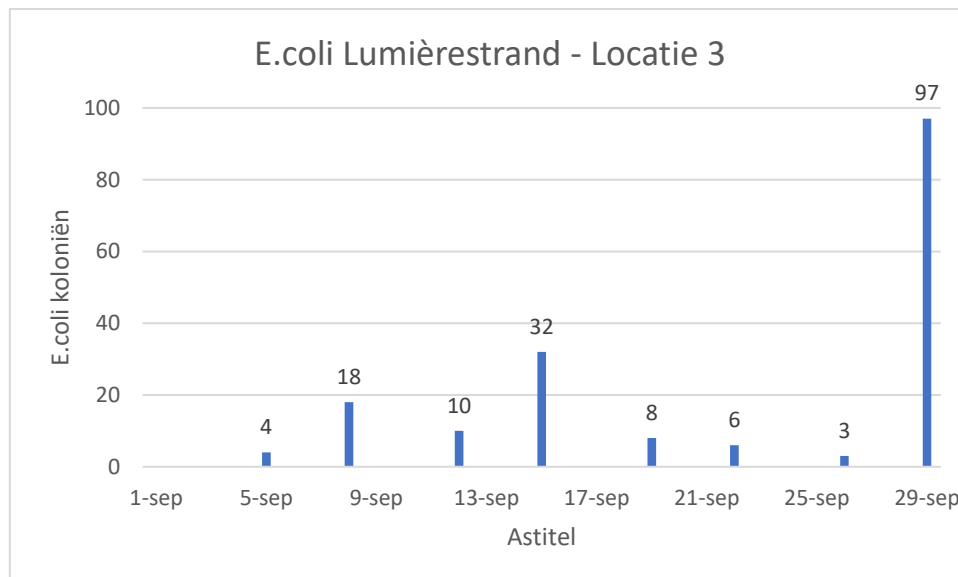
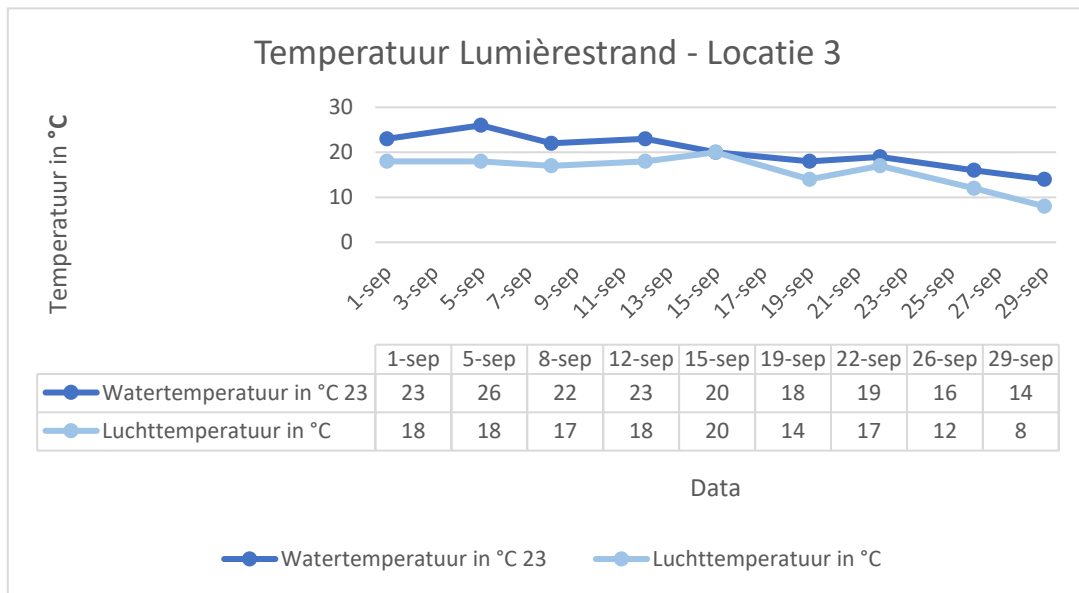


### Bewolking en neerslag Zwemstrand - Locatie 10

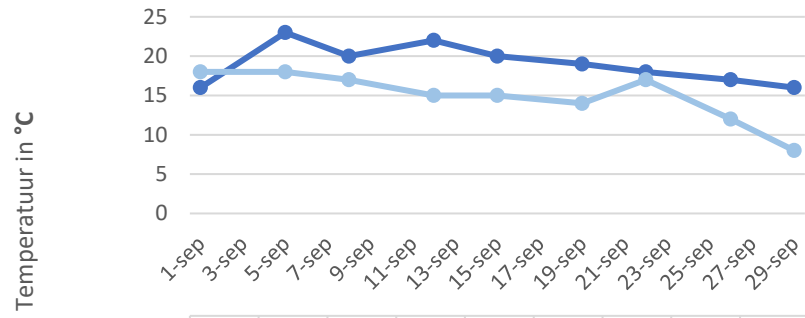


# Resultaten deelvraag 5

Hieronder de resultaten behorende bij de deelvraag 'Welke invloed heeft de watertemperatuur op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?'.  
40



### Temperatuur Fantasiestrand - Locatie 4

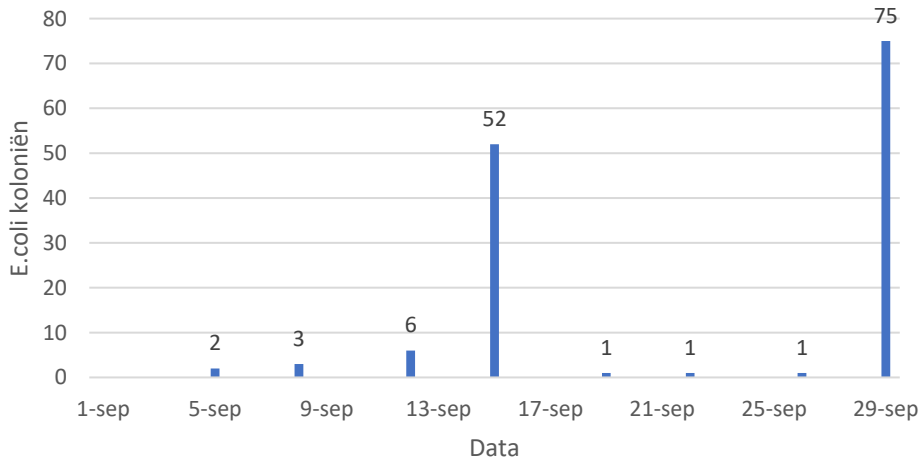


	1-sep	5-sep	8-sep	12-sep	15-sep	19-sep	22-sep	26-sep	29-sep
—●— Watertemperatuur in °C	16	23	20	22	20	19	18	17	16
—●— Luchttemperatuur	18	18	17	15	15	14	17	12	8

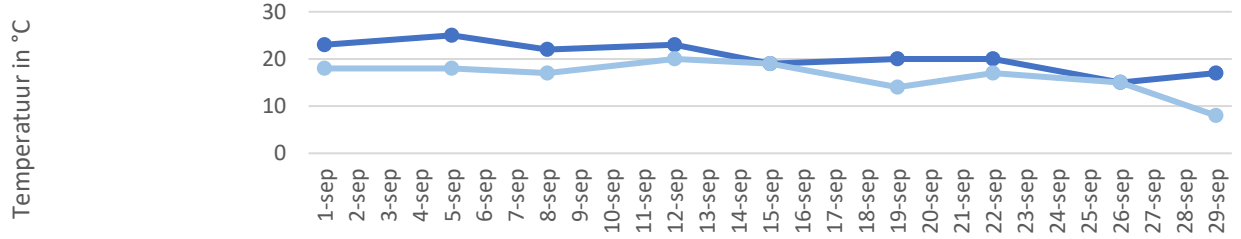
Data

—●— Watertemperatuur in °C    —●— Luchttemperatuur

### E.coli Fantasiestrand - Locatie 4



### Temperatuur Stedenwijkstrand - Locatie 5

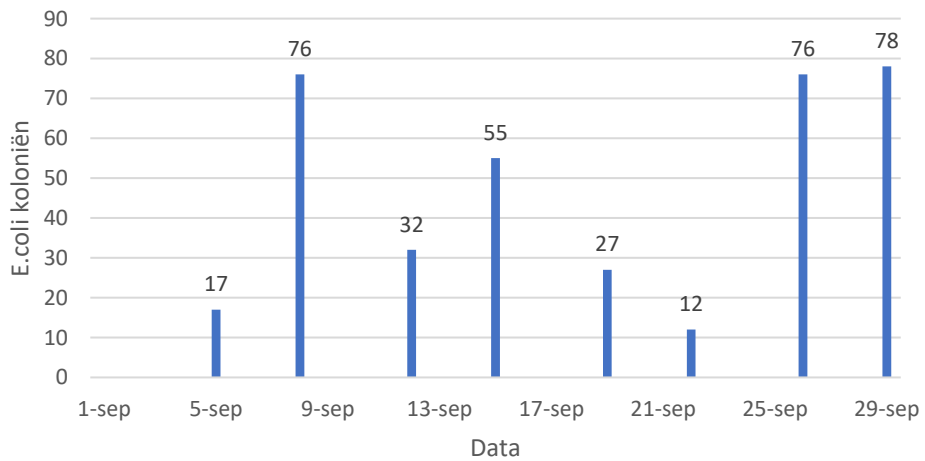


	1-sep	5-sep	8-sep	12-sep	15-sep	19-sep	22-sep	26-sep	29-sep
● Watertemperatuur in °C	23	25	22	23	19	20	20	15	17
● Luchttemperatuur in °C	18	18	17	20	19	14	17	15	8

Data

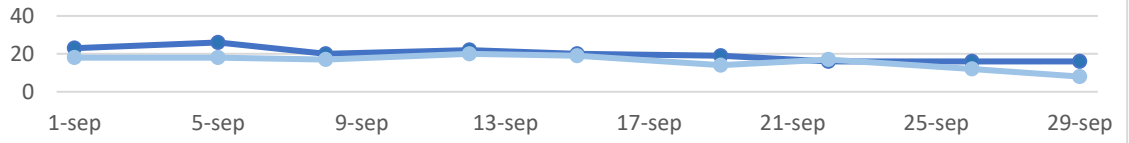
● Watertemperatuur in °C    ● Luchttemperatuur in °C

### E.coli Stedenwijkstrand - Locatie 5



Temperatuur in °C

### Temperatuur Beatrixpromenade - Locatie 6

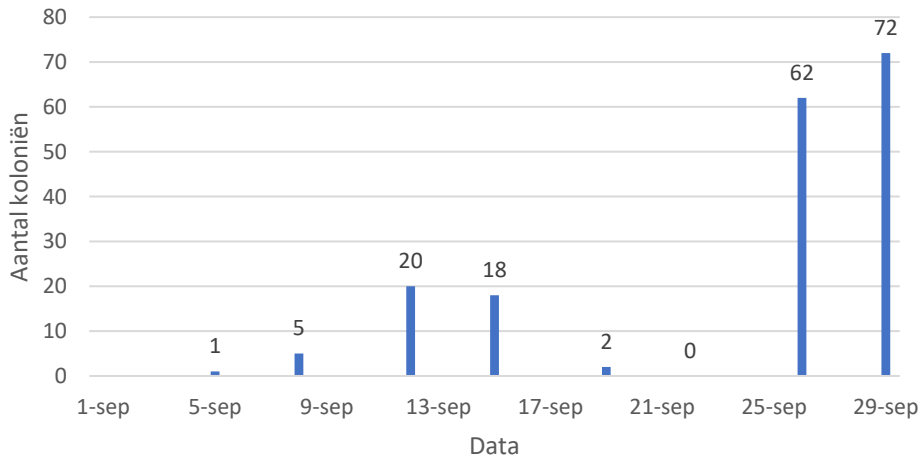


	1-sep	5-sep	8-sep	12-sep	15-sep	19-sep	22-sep	26-sep	29-sep
—●— Watertemperatuur	23	26	20	22	20	19	16	16	16
—●— Luchttemperatuur	18	18	17	20	19	14	17	12	8

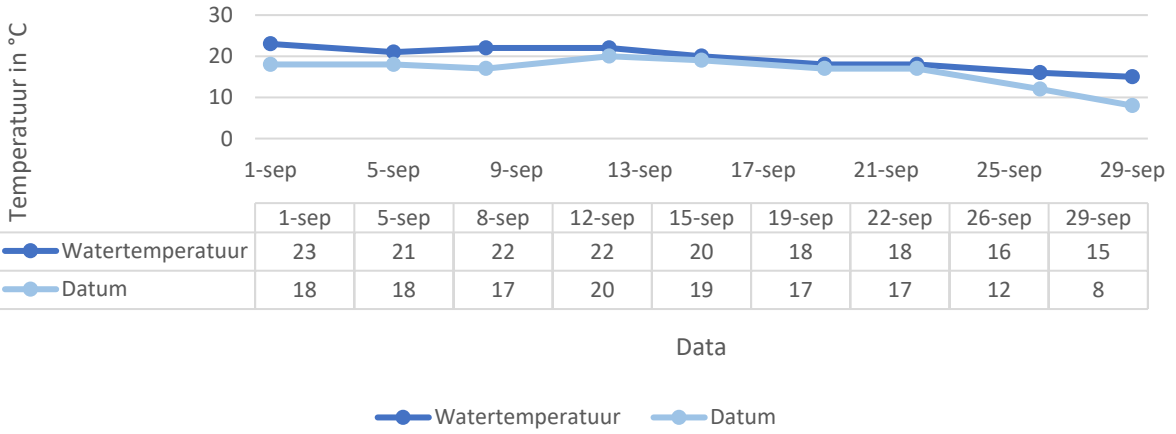
Data



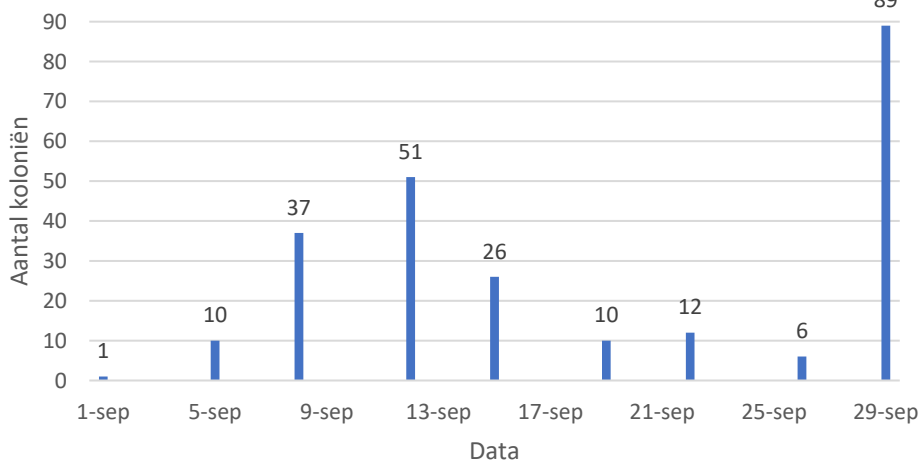
### E.coli Beatrixpromenade - Locatie 6



### Temperatuur Zwemstrand - Locatie 10



### E.coli Zwemstrand - Locatie 10







# Conclusie

Conclusie behorende bij de deelvraag 'Welke invloed heeft het aantal zonne-uren op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?'.

De uitschieter in de grafiek over de zonne-uren op 29 september 2022 komt overeen met de uitschieters in het aantal E.colikoloniën.

De meest uitgesproken uitschieters op deze dag zijn te vinden op de locaties 3; het Lumièrestrand, 4; het Fantasiestrand en 10; het Zwemstrand.

Deze uitschieters lijken erop te wijzen dat er een co-relatie bestaat tussen een uitschieter in de mate van zonne-uren en de ontwikkeling van E.coli. Het lijkt erop dat wanneer het aantal zonne-uren toeneemt, het aantal E.colikoloniën ook toeneemt. Het is redelijk dit aan te nemen, omdat op geen van de gemeten locaties er een afname was in het aantal E.colikoloniën op 29 september (de dag dat er een uitschieter waarneembaar is in het aantal zonne-uren). Bij alle gemeten locaties is er ten opzichte van de vorige dag een toename te zien in het aantal E.colikoloniën op 29 september. Doch, het is niet zo dat op 29 september 2022 alle locaties een toename in het aantal E.colikoloniën vertonen die dermate is dat deze een uitschieter genoemd kan worden.


Vervolgonderzoek zal aan moeten tonen of er werkelijk een co-relatie bestaat tussen de buitensporige toename van het aantal zonne-uren en een toename van het aantal E.colikoloniën.

Conclusie behorende bij de deelvraag 'Welke invloed heeft de mate van regenval op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?'.

De resultaten in ogenschouw nemend lijkt er geen direct verband te zijn tussen de mate van regenval en het aantal E.colikoloniën in het water. Op enkele locaties is incidenteel waar te nemen dat wanneer er een hoge neerslagwaarde is, er ook een hoge E.coliwaarde in het water meetbaar is. Er is voorsnog echter geen tendens te ontdekken betreffende de mate van regenval en de E.coliwaarden. Deze resultaten lijken geen co-relatie tussen de mate van regenval en de E.coliwaarden aan te tonen. Vervolgonderzoek zal aan moeten tonen of er wellicht toch een relatie tussen de variabele neerslag en E.colikoloniën bestaat.

Conclusie behorende bij de deelvraag 'Welke invloed heeft de luchttemperatuur op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?'.

Er is geen verband ontdekt tussen de luchttemperatuur en de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater. Wanneer de grafiek met de luchttemperatuur tegenover de grafiek met het aantal E.colikoloniën op dezelfde locatie als waar de luchttemperatuur is gemeten wordt gelegd is er geen verband te ontdekken tussen de luchttemperatuur en het aantal E.colikoloniën. Vervolgonderzoek zal aan moeten tonen of er mogelijk toch een verband is tussen het aantal E.colikoloniën in Almeers oppervlaktewater en de luchttemperatuur.



Hieronder de conclusie behorende bij de deelvraag 'Welke invloed heeft de mate van bewolking op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?'

Er lijkt een verband te bestaan tussen de mate van bewolking en het aantal E.colikoloniën in Almeers oppervlaktewater.

Op 29 september 2022 is er een uitschieter in de bewolkingwaarde en de E.coliwaarde zichtbaar in het water van het Lumièrestrand. De mate van bewolking is op 29 september 2022 een '1'. De E.coliwaarde is op deze dag 97. Op 29 september 2022 is er een uitschieter in de bewolkingwaarde en de E.coliwaarde zichtbaar in het water van het Fantasiestrand. De bewolkingwaarde is op deze dag op deze locatie '1'. De E.coliwaarde is op deze dag '72'. Deze uitschieters zouden op een co-relatie tussen de mate van bewolking en de mate van de aanwezigheid van E.coli in Almeers oppervlaktewater kunnen duiden. Deze uitschieters zouden erop kunnen wijzen dat wanneer er relatief weinig bewolking is er in hogere mate E.coli in het water aanwezig is. Echter is er op 15 september 2022 ook een uitschieter te zien in de E.coliwaarde in het water van het Fantasiestrand terwijl de mate van bewolking '4' is. Dit spreekt tegen dat wanneer de mate van bewolking relatief laag is, dit in relatie staat tot een verhoogde E.coliwaarde in het Almeerse oppervlaktewater. Een harde conclusie betreffend de invloed van de mate van bewolking op de E.coliwaarden in Almeers oppervlakte water kan niet getrokken worden. Vervolgonderzoek zal aan moeten tonen wat precies de invloed is van de verschillende gradaties van bewolking op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater.

Hieronder de conclusie behorende bij de deelvraag 'Welke invloed heeft de watertemperatuur op de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater?'

Er lijkt aan de hand van de grafieken geen verband te bestaan tussen de watertemperatuur en de E.coliwaarden in Almeers oppervlaktewater.

Er zijn geen uitschieters waarneembaar in de grafieken waarin de watertemperatuur is weergegeven. Hierdoor is het ook niet mogelijk de grafieken met de watertemperatuur tegenover de grafieken met de E.coliwaarden van dezelfde meetlocatie te leggen. Vervolgonderzoek zou mogelijk wel grafieken opleveren die tegenover grafieken met E.coliwaarden van dezelfde meetlocatie te leggen zijn. Vervolgonderzoek zal dan ook aan moeten tonen of er een verband is tussen de watertemperatuur en de mate van E.coliaanwezigheid in Almeers oppervlaktewater.

Een antwoord op de onderzoeksvraag is dat de pieken van zonne-uren en E.colikoloniën redelijk gelijk lopen. Vervolgonderzoek moet aantonen of deze hogere E.coliwaarden een gevolg is van een piek in zonne-uren. Zoals in de vorige alinea beschreven lijkt er ook een verband te zijn tussen de mate van bewolking en de ontwikkeling van E.coli, vervolgonderzoek zal aan moeten tonen of dit daadwerkelijk zo is. De overige weersomstandigheden lijken geen relatie te hebben met de ontwikkeling van E.coli in Almeers oppervlaktewater.



# Discussie

Op de vijf meetlocaties is er tweemaal per week een watermonster genomen. Er is voor gezorgd dat dit watermonster water uit verschillende waterlagen bevatte. De monsters zijn op de meetlocaties steeds op dezelfde plek genomen, wat belangrijk is voor een representatieve steekproef. Om de meetwaarden nog waarheidsgetrouwer te krijgen zouden er per meetlocatie meerdere monsters genomen kunnen. Het is aan te bevelen om, wanneer dit onderzoek over gedaan zou worden, meerder watermonsters per meetlocatie te nemen. De bevinding dat er waarschijnlijk een co-relatie bestaat tussen het aantal zonne-uren en de E.coliwaarden komt overeen met de bevindingen uit eerder onderzoek hierover. Het onderzoek (Vlaar, Onderzoeksverslag Almere meet water, 2022) geeft ook aan dat er bij een hogere waarde van de zonne-uren op een locatie er ook een hogere E.coliwaarde op die locatie gemeten is. Het advies is vervolgonderzoek te doen naar de relatie tussen de mate van neerslag en het aantal E.colikoloniën in Almeers oppervlaktewater. Dit, vanwege verscheidene uitschieters in de mate van neerslag die terug te vinden zijn in het aantal E.colikoloniën op dezelfde dag. Dit is frappant, aangezien er ook uitschieters in de mate van neerslag te zien zijn, zonder dat deze gelijk lopen met het aantal E.colikoloniën. Vervolgonderzoek zal dus aan moeten tonen of er daadwerkelijk een verband is tussen de variabelen neerslag en de groei van E.coli in Almeers oppervlaktewater.

Er is ook aan te raden vervolgonderzoek te doen naar de mate van bewolking in relatie tot het aantal E.colikoloniën in Almeers oppervlaktewater. Zo is bij twee locaties te zien dat uitschieters in de mate van bewolking, waarbij er in deze gevallen afwezigheid van bewolking is, gelijk lopen met uitschieters van E.coliwaarden, waarbij er een hoge waarde gemeten wordt. Doch is bij één van deze locaties ook een uitschieter in de mate van bewolking te zien waarbij de bewolking gecategoriseerd is als 'zwaar bewolkt' terwijl er op deze zelfde dag ook een uitschieter te zien is in het aantal E.colikoloniën. Hierdoor is onduidelijk wat precies de invloed is van de mate van bewolking op het aantal E.colikoloniën in Almeers oppervlaktewater. Vervolgonderzoek zou duidelijkheid moeten scheppen over wat de invloed is van bewolking op het aantal E.colikoloniën in Almeers oppervlaktewater.



# Bibliografie

*Bacteria and E. Coli in Water*. (2018, juni 5 ). Opgehaald van USGS science for a changing world: <https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/bacteria-and-e-coli-water#overview>

Bezocht op: 12 september 2022

*Coliformen*. (2020, juni 1). Opgehaald van Eurofins: <https://www.eurofins.nl/nl/food/analyses/coliformen/>

Bezocht op: 15 september 2022

Katelijne Matthys, S. J. (2022). *Pathogene E. coli*. Opgehaald van Sciensano.

<https://www.sciensano.be/nl/gezondheidsonderwerpen/pathogene-e-coli#wat-zijn-shiga-toxine-producerende-e-coli-stec>

Bezocht op: 3 oktober 2022

*Over het project*. (2022, september 12). Opgehaald van Almere Meet Water: <https://almeremeetwater.nl/over-het-project/>

Bezocht op: 12 september 2022

Vlaar, D. (2022). *Onderzoeksverslag Almere meet water*. almere.

Bezocht op: 2 september 2022

Vlaar, D. (2022). *ONDERZOEKSVERSLAG ALMERE MEET WATER*. Almere.

Bezocht op: 2 september 2022

*Zakwoordenboek der geneeskunde*. (2003). d.

Bezocht op: 15 september 2022

# Onderzoeksverslag Almere meet water

*Wat is de invloed van weersomstandigheden op de groei van E-coli in de maand september?*



**Oerlemans, Kelly**

**Datum: 31-10-2022**

*Stage periode van augustus 2022 tot oktober 2022*

*Aeres MBO Toegepaste Biologie niveau 4 Maatwerktraject Jaar 1*

Samen nemen we ons  
water onder de loep

**Almere  
meet  
water**



# Inhoudsopgave

Samenvatting.....	2
Aanleiding en probleemstelling.....	3
Theoretisch kader.....	4
Onderzoekopzet.....	5
Resultaten.....	6
Locatie 1: Noordenplassenstrand.....	6
Locatie 2: Leeghwaterplas.....	8
Locatie 7: Lage vaart.....	11
Locatie 8: Fluitocht.....	14
Locatie 9: Roeivereniging Pampus.....	17
Locatie 11: Almeerderstrand.....	19
Conclusie.....	22
Advies.....	22
Discussie.....	22
Literatuurlijst.....	23



v

# Samenvatting

Dit verslag gaat over de invloed van de weeromstandigheden op *E. coli* in natuurswemwater. In de aanleiding gaat het er over waarom dit onderzoek wordt uitgevoerd en wat de onderzoeksvraag en deelvragen zijn. In dit geval gaan de vragen over de verschillende weeromstandigheden en hoe deze invloed hebben op de groei van *E. coli*, ook worden hier de meetlocaties op een kaart weergegeven.

In het theoretisch kader gaat het er over wat *E. coli* is en waarom het belangrijk is dat er onderzocht wordt welke invloeden er zijn op de groei. Dit omdat ze ziektes kunnen veroorzaken.

Vervolgens wordt er in de onderzoeksopzet uitgelegd hoe het onderzoek is uitgevoerd. Hierna worden de resultaten weergegeven in grafieken en tabellen.

In de conclusie wordt er antwoord gegeven op de onderzoeksvraag en dit wordt vervolgens in de discussie besproken. Waaruit blijkt dat weeromstandigheden wel dergelijk invloed hebben op de groei van *E. coli*. Ook wordt er op deze pagina advies gegeven over hoe er verder gewerkt kan worden met een eventueel vervolgonderzoek.

# Aanleiding en probleemstelling

Op meerder locaties in Nederland worden er metingen gedaan naar *Escherichia coli* (E. coli) en wat dit doet met de waterkwaliteit. Daarom wordt er in dit onderzoek gekeken of het aantal zonne-uren, regenval, wolken en de temperatuur hier invloed op heeft. Dit is een vervolg van een vergelijkbaar onderzoek.

## Onderzoeksvraag:

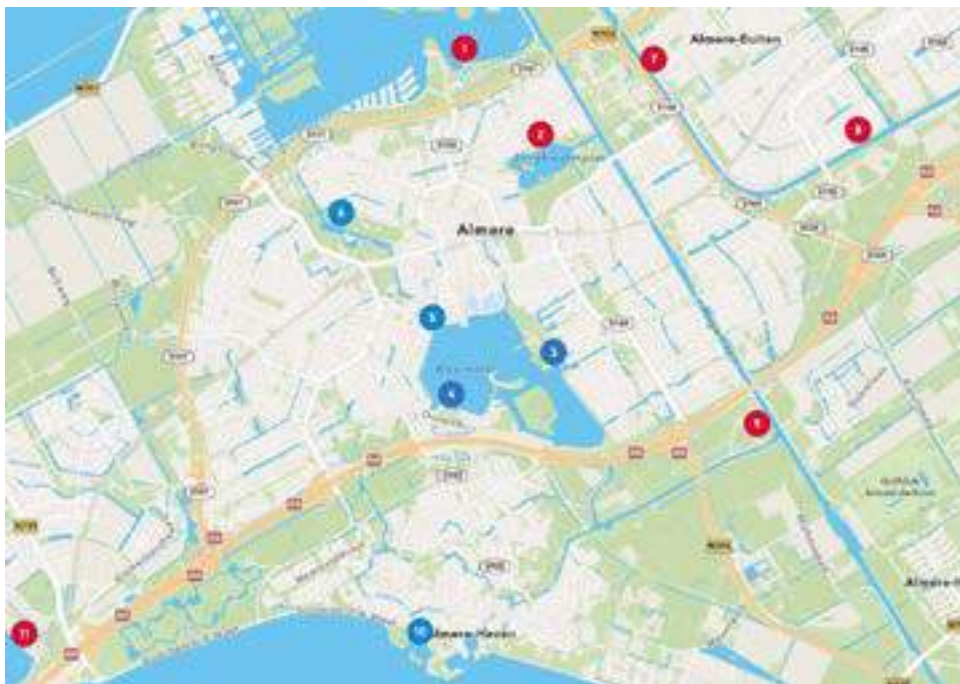
Wat is de invloed van weersomstandigheden op de groei van E-coli in de maand september? De metingen worden twee keer per week uitgevoerd op maandag en donderdag, de eerste meting heeft plaatsgevonden op 1 september 2022.

## Deelvragen:

1. Wat is de invloed van watertemperatuur op de groei van E. coli?
2. Wat is de invloed van luchttemperatuur op de groei van E. coli?
3. Wat is de invloed van het aantal zonne-uren op de groei van E. coli?
4. Wat is de invloed van de neerslag op de groei van E. coli?
5. Wat is de invloed van de bewolking op de groei van E. coli?

## Meetlocaties:

- 1: Strand Noorderplassen
- 2: Leegwaterplas
- 7: Lage Vaart
- 8: Fluittocht
- 9: Roeivereniging Pampus
- 11: Almeerderstrand

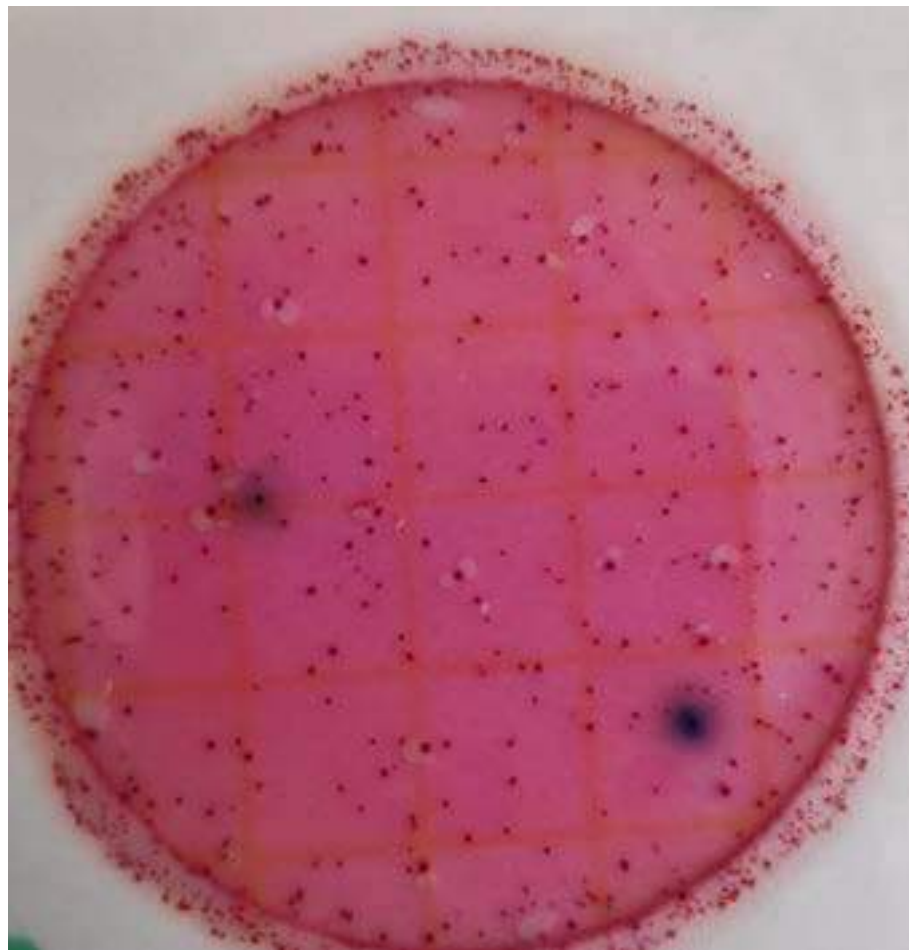


Figuur 1. Kaart Almere (Sanne de Wit)



# Theoretisch kader

Escherichia coli, ook wel bekend als E. coli is een gramnegatieve staafvormige bacterie die voornamelijk voorkomt in de darmen van warmbloedige. Net als alle andere bacteriën is E. coli een eencellig organisme. De ideale temperatuur van E. coli is 37 °C dit betekent dat de bacterie bij deze temperatuur het beste kan groeien. E. coli wordt geteld door te kijken hoeveel koloniën zich op een plaat bevinden in het geval van de plaat hieronder moeten alleen de donker blauwe kolonies geteld worden, dit zijn er zoals zichtbaar is 2. Dit onderzoek wordt uitgevoerd omdat de aanraking of het inslikken van water met poep van warmbloedige dieren zoals honden meerdere ziektes kan veroorzaken.





# Onderzoeksopzet

## Benodigdheden:

- 6 buisjes met dop
- 6 1ml pipetten
- 3M Petrifilms (in de koelkast bewaren)
- Watervaste stift
- Emmer
- Telefoon
- Thermometer

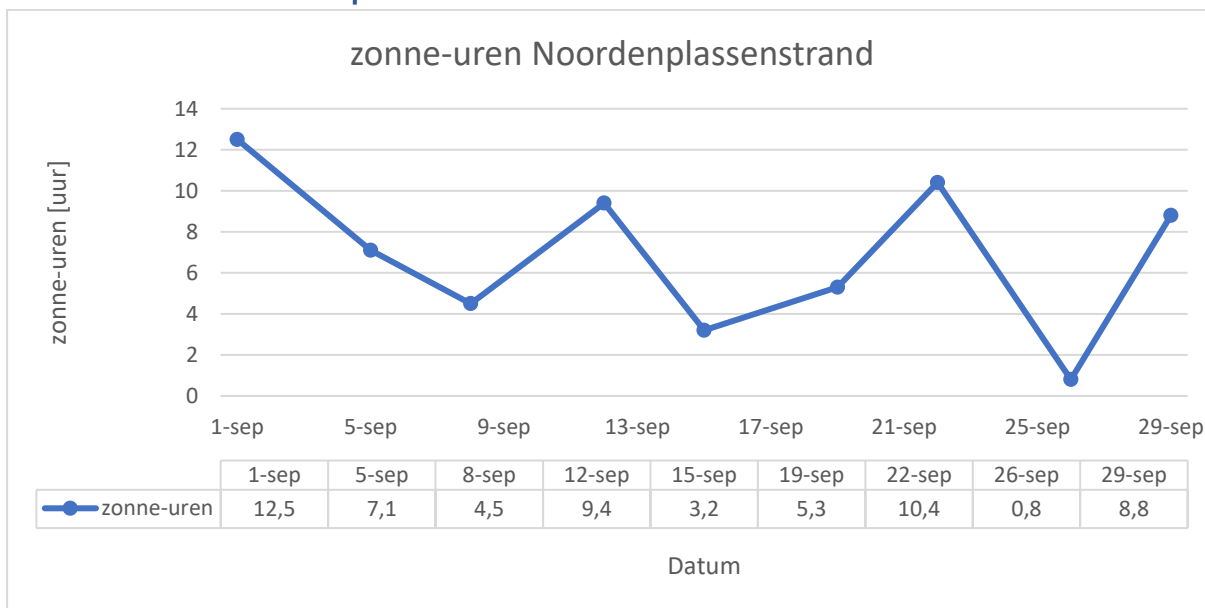
Schrijf voor vertrek op alle 6 de buisjes de juiste meetlocatie. Reis naar de meetlocatie toe en neem hier met behulp van de emmer water. Doe de thermometer in het water en meet de temperatuur en vul het juiste buisje met water meet ook de luchttemperatuur. Herhaal dit bij alle locaties.

Neem de buisjes met water mee naar een rustige plek en haal 6 Petrifilms uit de verpakking en leg de verpakking terug in de koelkast. Schrijf op elke Petrifilm de juiste locatie, datum en tijd. Gebruik voor elk buisje een andere pipet en doe op de juiste Petrifilm 1 ml water.

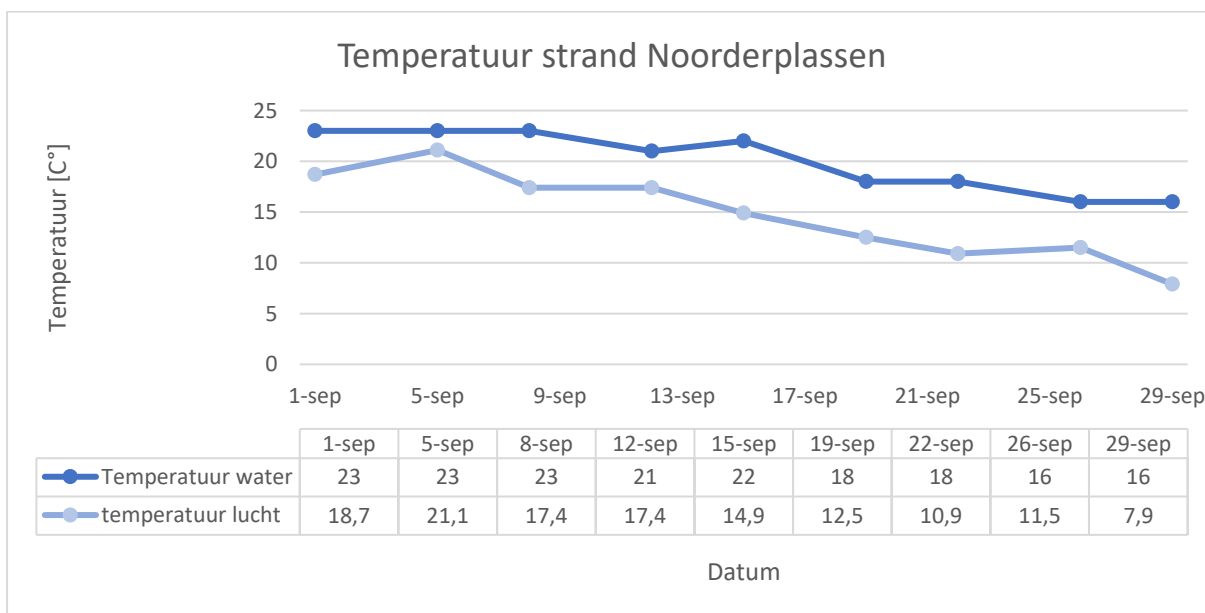
Leg de Petrifilms op een rustige en donkere plek voor 72 uur en tel daarna het aantal E. coli kolonies (dit zijn de blauw vlekken).

# Resultaten

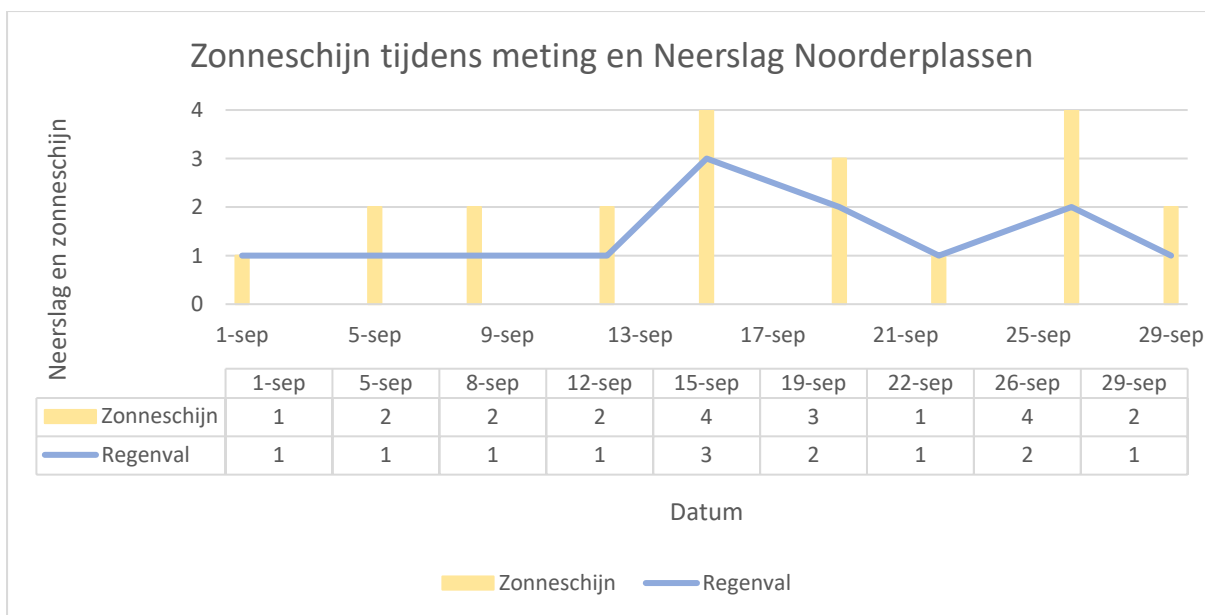
## Locatie 1: Noordenplassenstrand



Figuur 2. grafiek zonne-uren Noordenplassenstrand



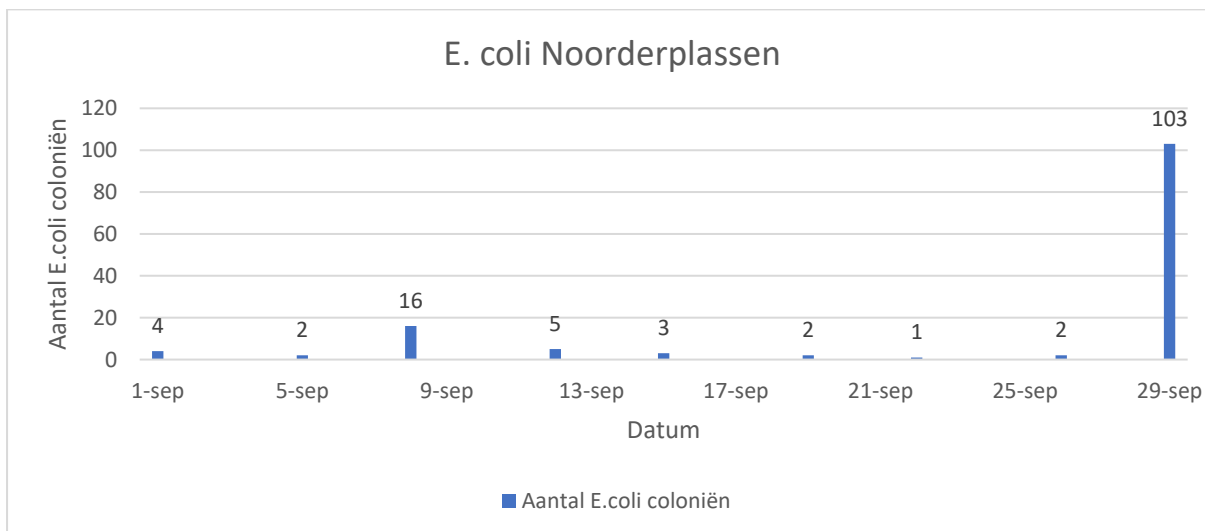
Figuur 3. Grafiek temperatuur Noorderplassen



Figuur 4. Grafiek Zonneschijn tijdens metingen en Neerslag Noordenplassen

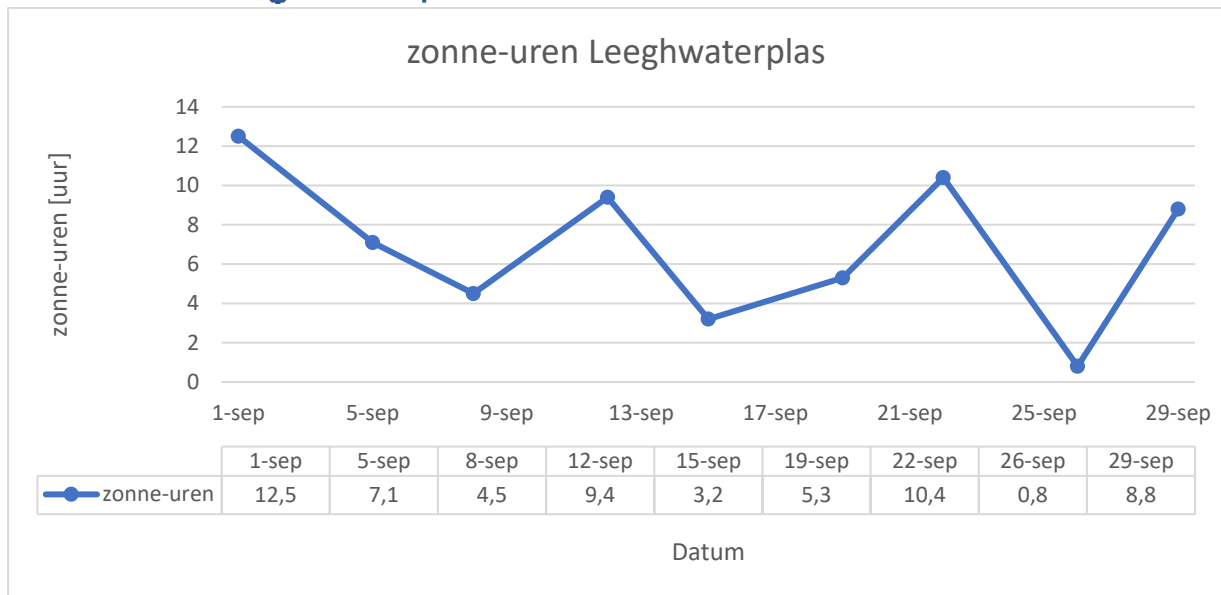
	1	2	3	4
Zonneschijn	Zonnig	Licht bewolkt	Bewolkt	Zwaar bewolkt
Regenval (afgelopen 24 uur)	Geen neerslag	Licht neerslag	Zware neerslag	-

Tabel 1. Uitleg zonneschijn en regenval

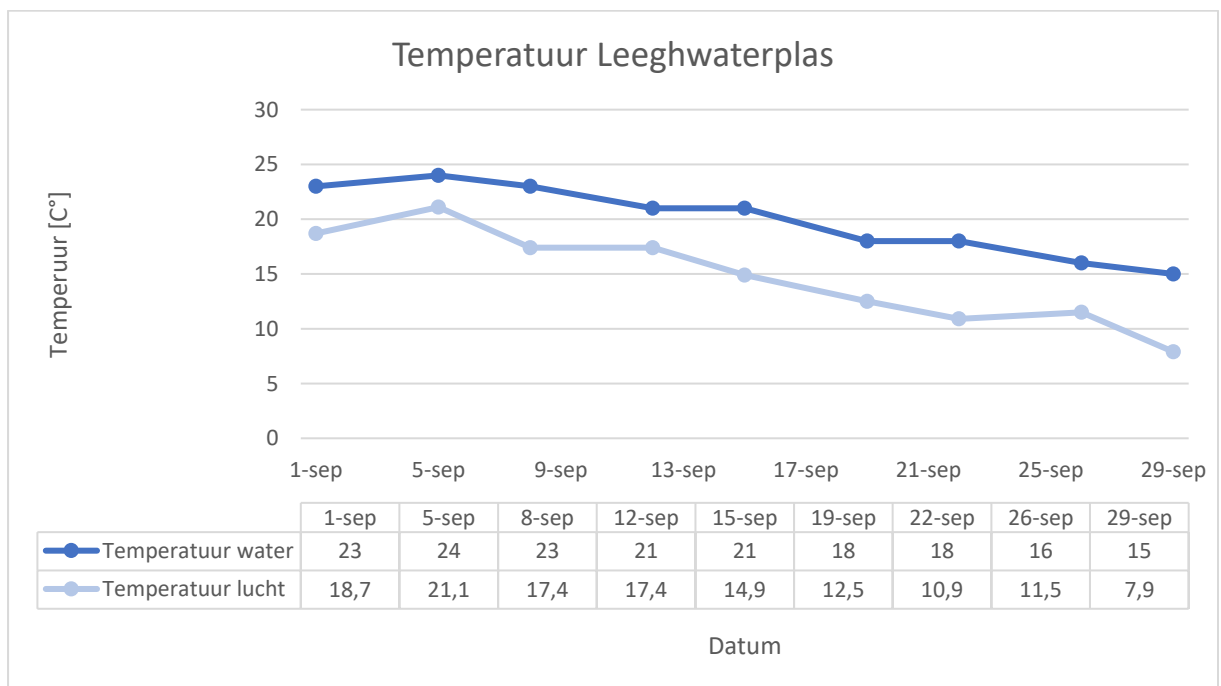


Figuur 5. Grafiek E. coli Noorderplassen

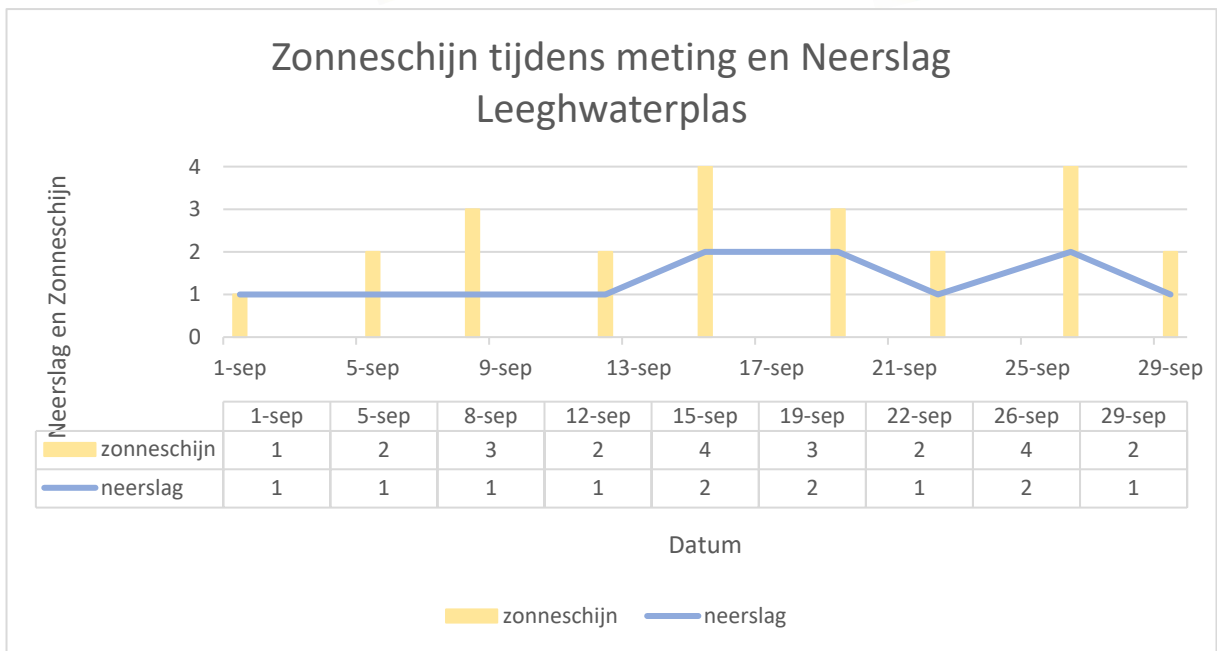
## Locatie 2: Leegwaterplas



Figuur 6. Grafiek zonne-uren Leegwaterplas



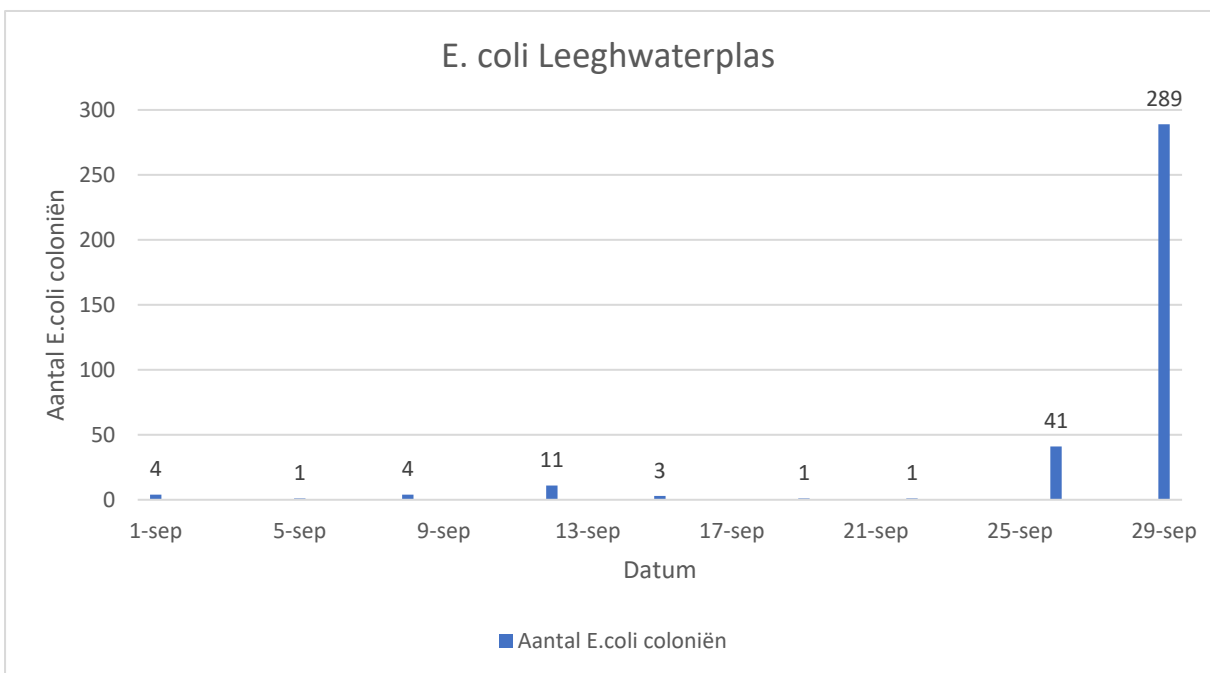
Figuur 7. Grafiek temperatuur Leegwaterplas



Figuur 8. Grafiek Zonneschijn tijdens meting en Neerslag Leeghwaterplas

	1	2	3	4
Zonneschijn	Zonnig	Licht bewolkt	Bewolkt	Zwaar bewolkt
Regenval (afgelopen 24 uur)	Geen neerslag	Licht neerslag	Zware neerslag	-

Tabel 2. Uitleg zonneschijn en regenval

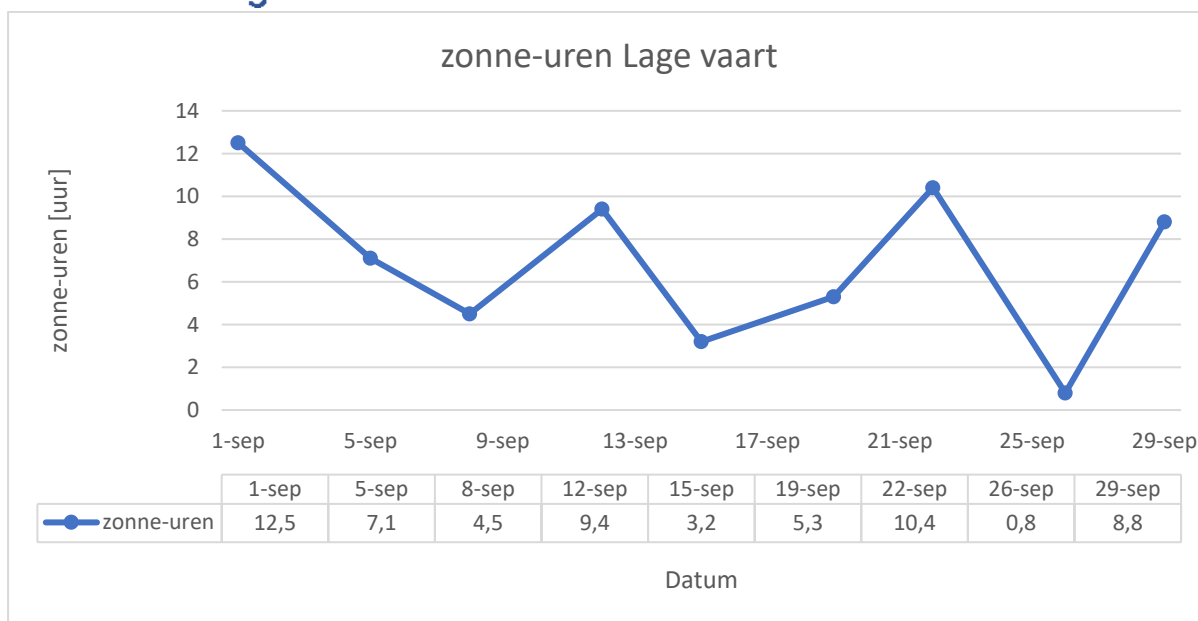


Figuur 9. Grafiek E. coli Leeghwaterplas

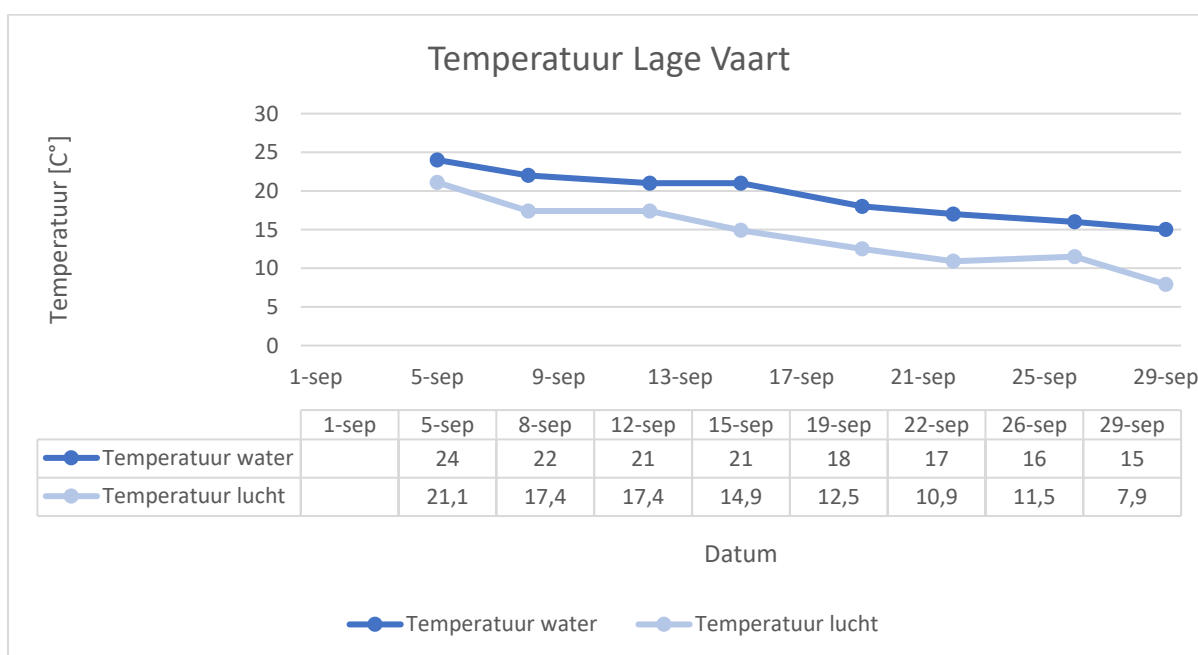


Figuur 10. Leeghwaterplas 22 September

## Locatie 7: Lage vaart

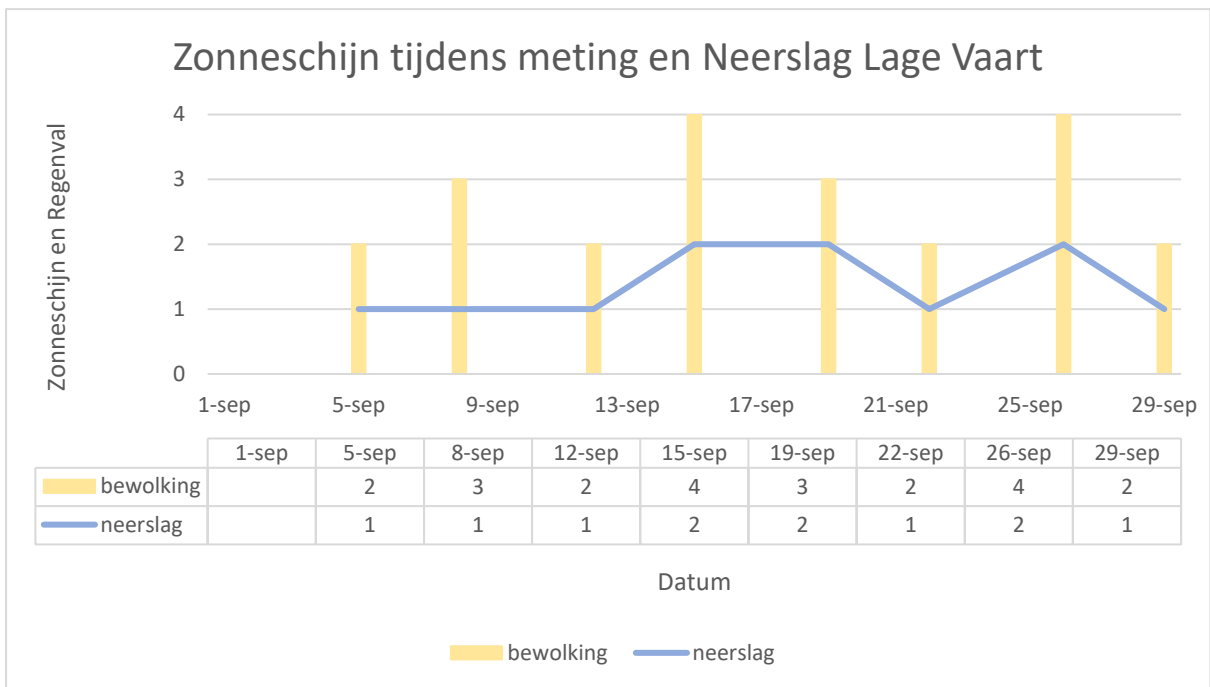


Figuur 11. Grafiek zonne-uren Lage vaart



Figuur 12. Grafiek Temperatuur Lage vaart

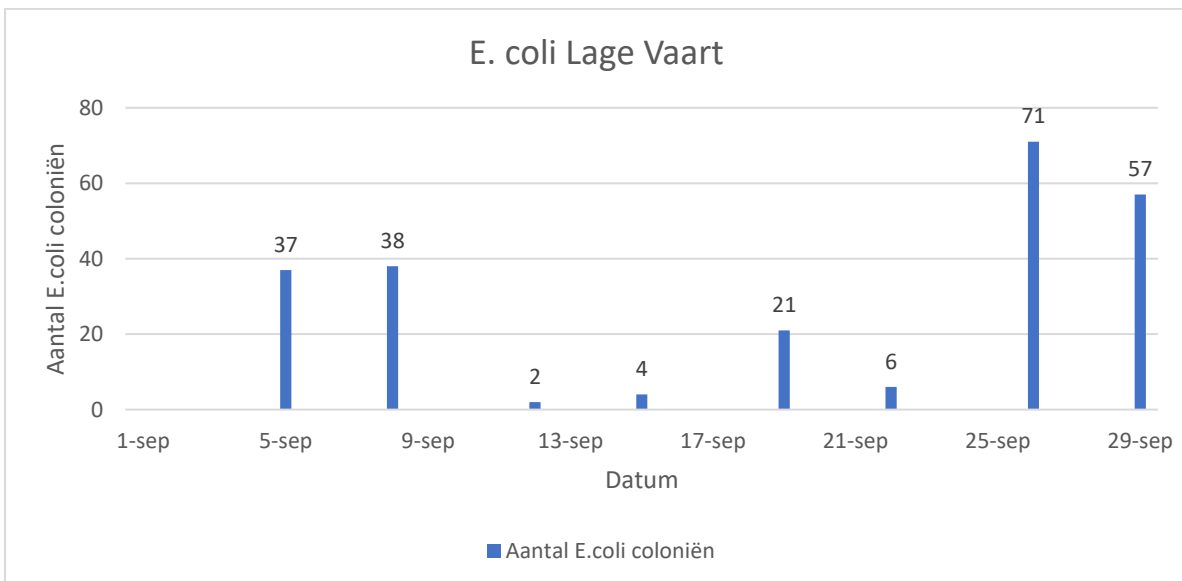




Figuur 13. Grafiek Zonneschijn tijdens meting en Neerslag Lage Vaart

	1	2	3	4
Zonneschijn	Zonnig	Licht bewolkt	Bewolkt	Zwaar bewolkt
Regenval (afgelopen 24 uur)	Geen neerslag	Licht neerslag	Zware neerslag	-

Tabel 3. Uitleg zonneschijn en regenval

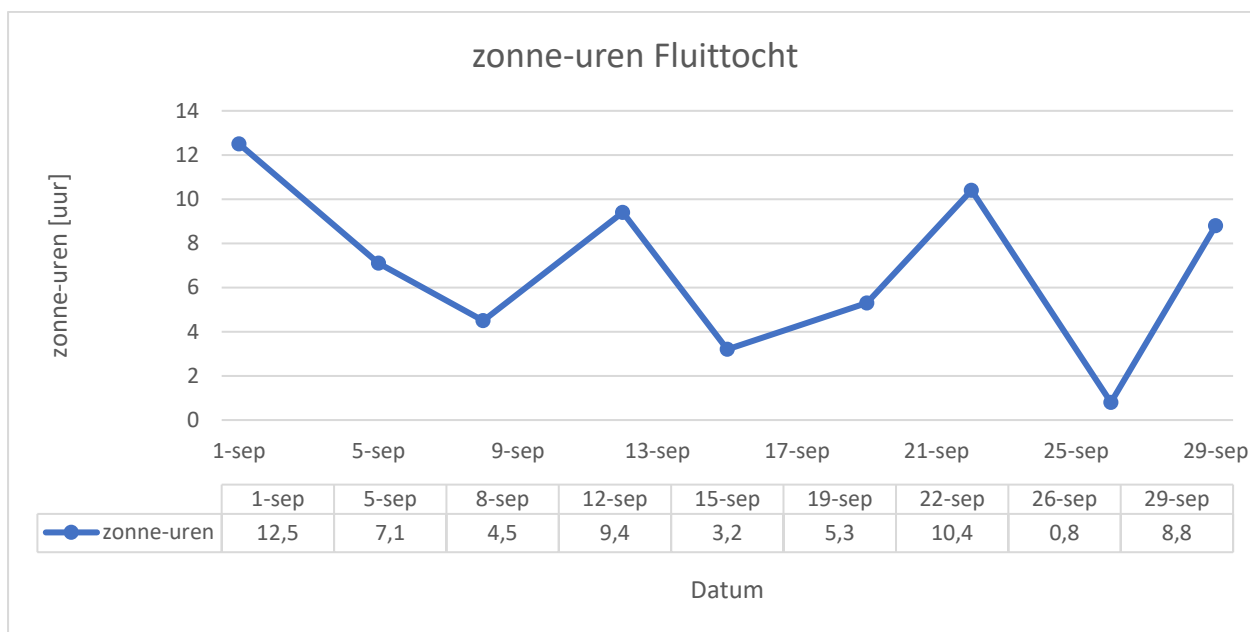


Figuur 14. Grafiek E. coli Lage vaart

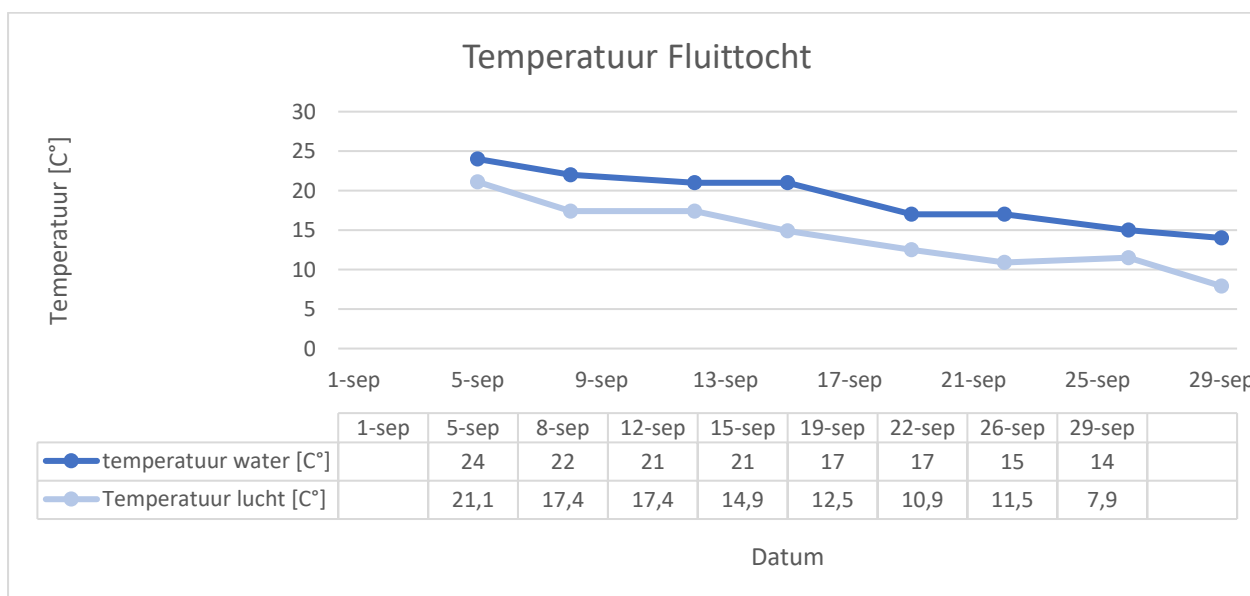


Figuur 15. Lage vaart 22 September

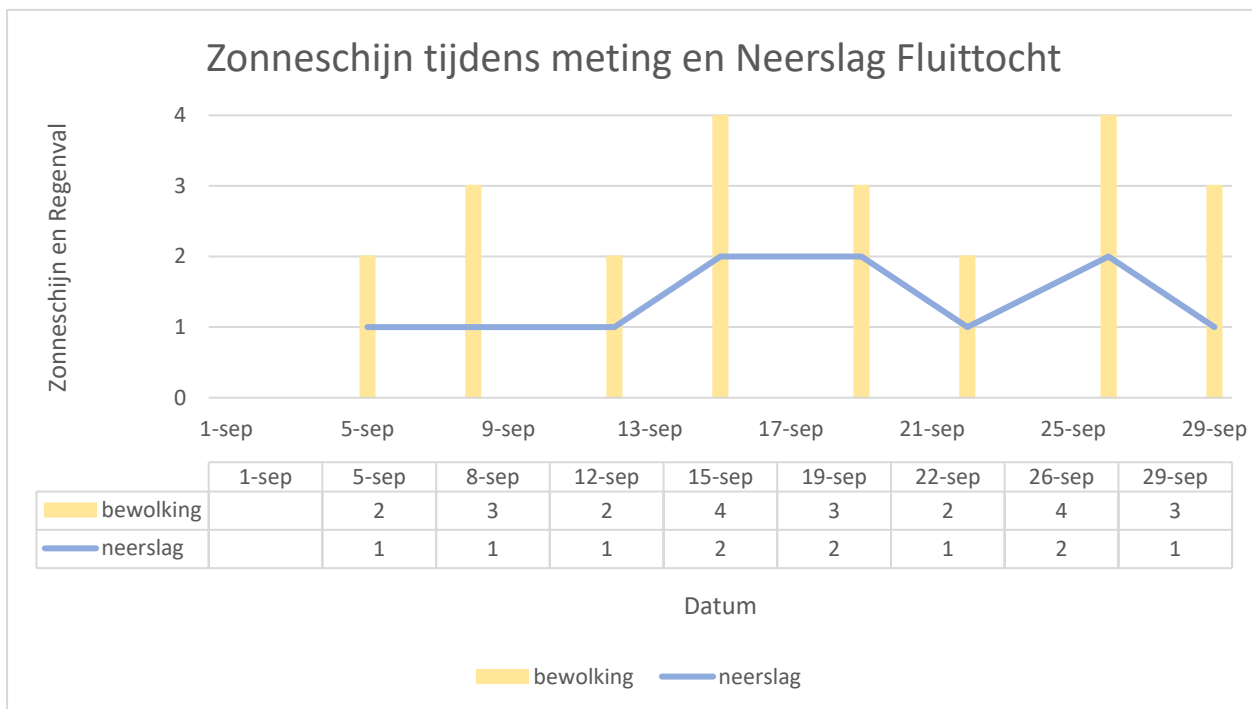
## Locatie 8: Fluittocht



Figuur 16. Grafiek zonne-uren Fluittocht



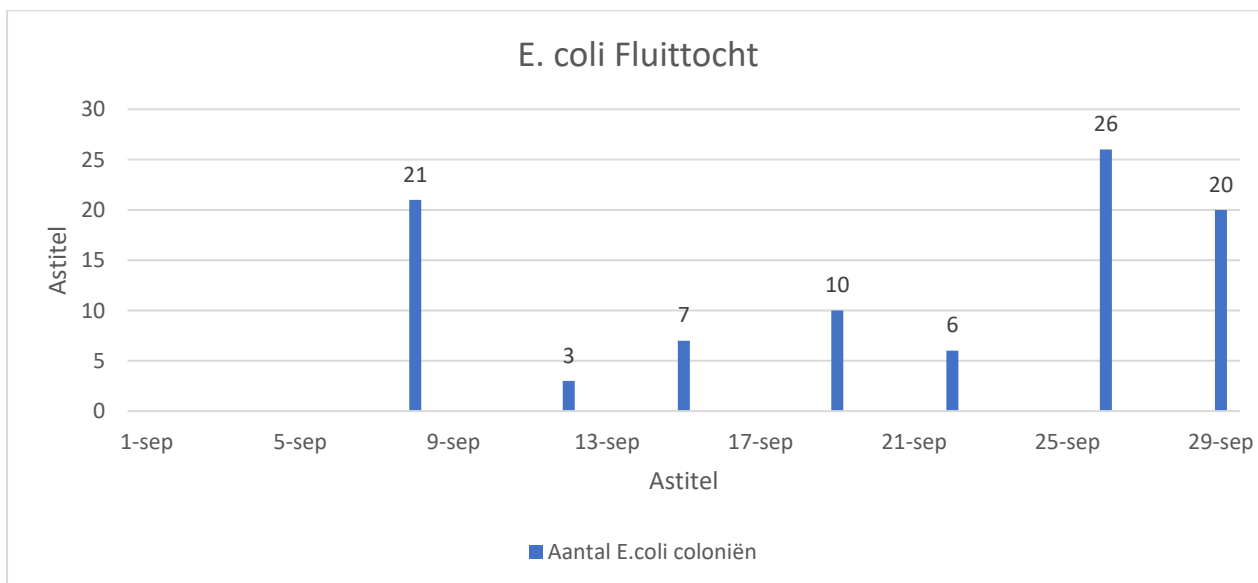
Figuur 17. Grafiek temperatuur Fluittocht



Figuur 18. Grafiek Zonneschijn tijdens meting en Neerslag Fluittocht

	1	2	3	4
<b>Zonneschijn</b>	Zonnig	Licht bewolkt	Bewolkt	Zwaar bewolkt
<b>Regenval (afgelopen 24 uur)</b>	Geen neerslag	Licht neerslag	Zware neerslag	-

Tabel 4. Uitleg zonneschijn en regenval

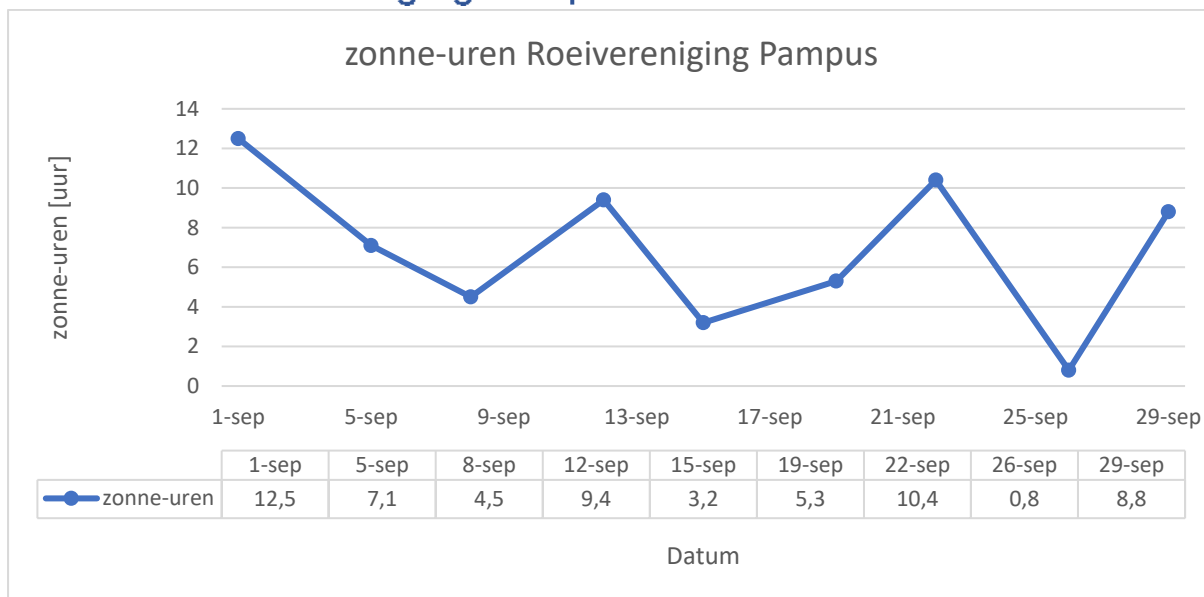


Figuur 19. Grafiek E. coli Fluittocht

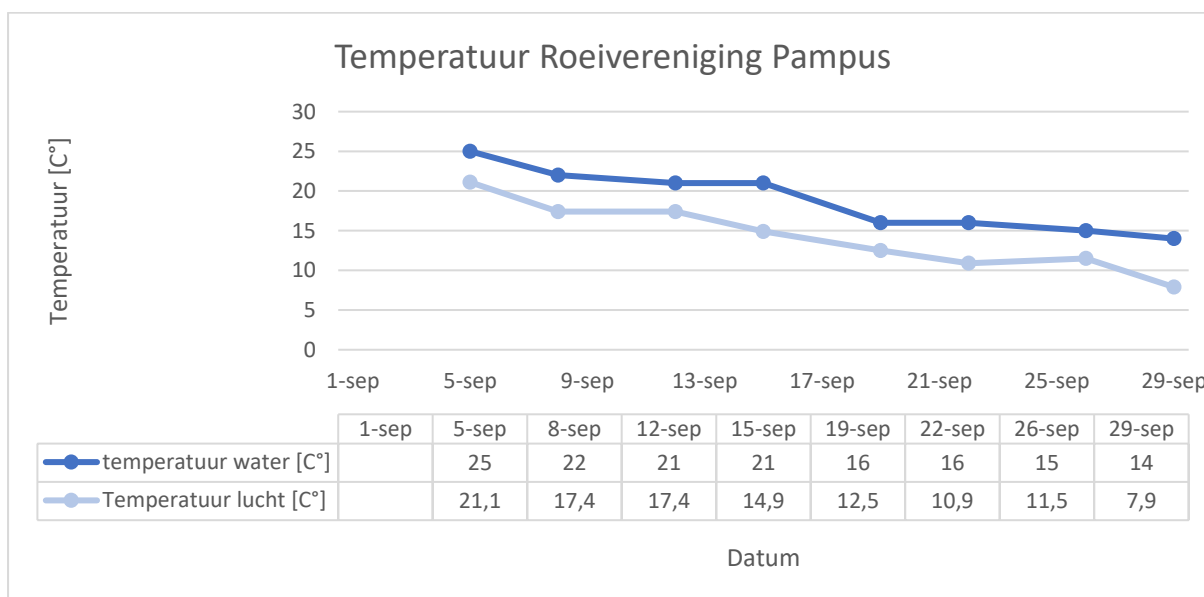


Figuur 20. Fluittocht 22 September

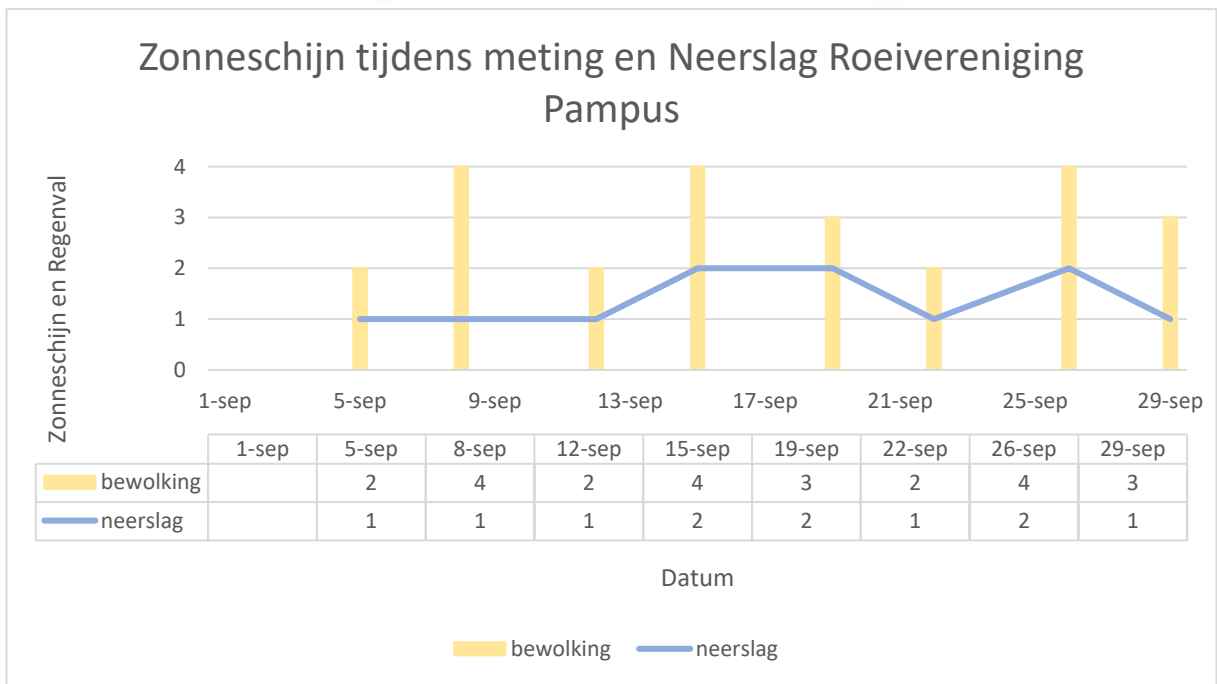
## Locatie 9: Roeivereniging Pampus



Figuur 21. Grafiek zonne-uren roeivereniging Pampus



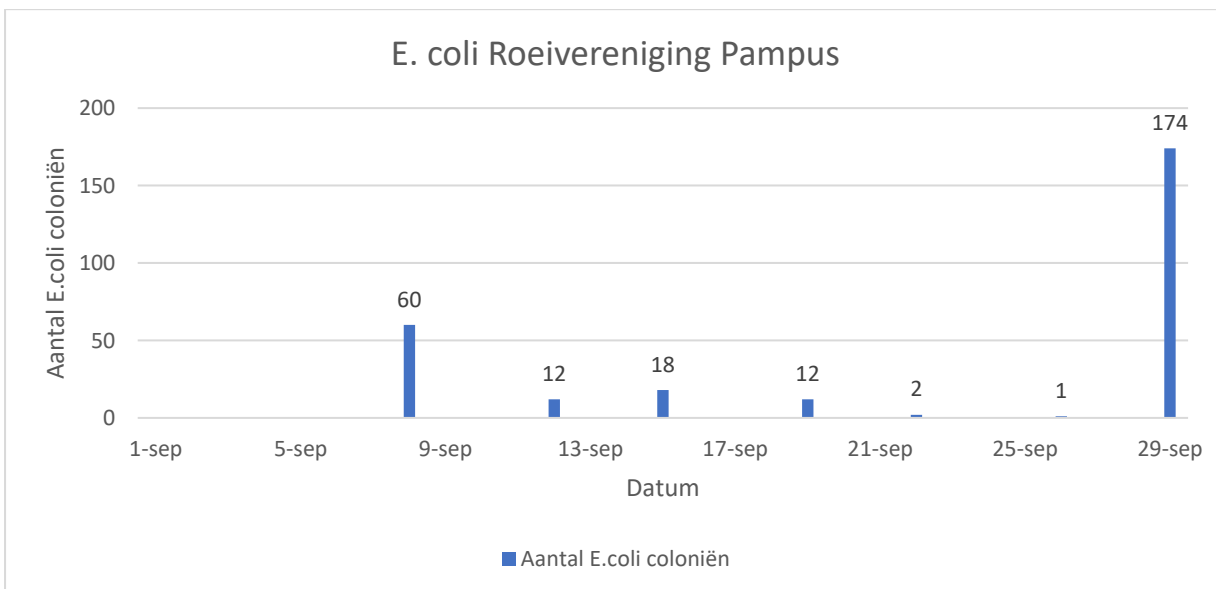
Figuur 22. Grafiek Temperatuur Roeivereniging Pampus



Figuur 23. Grafiek Zonneschijn tijdens meting en Neerslag Roeivereniging Pampus

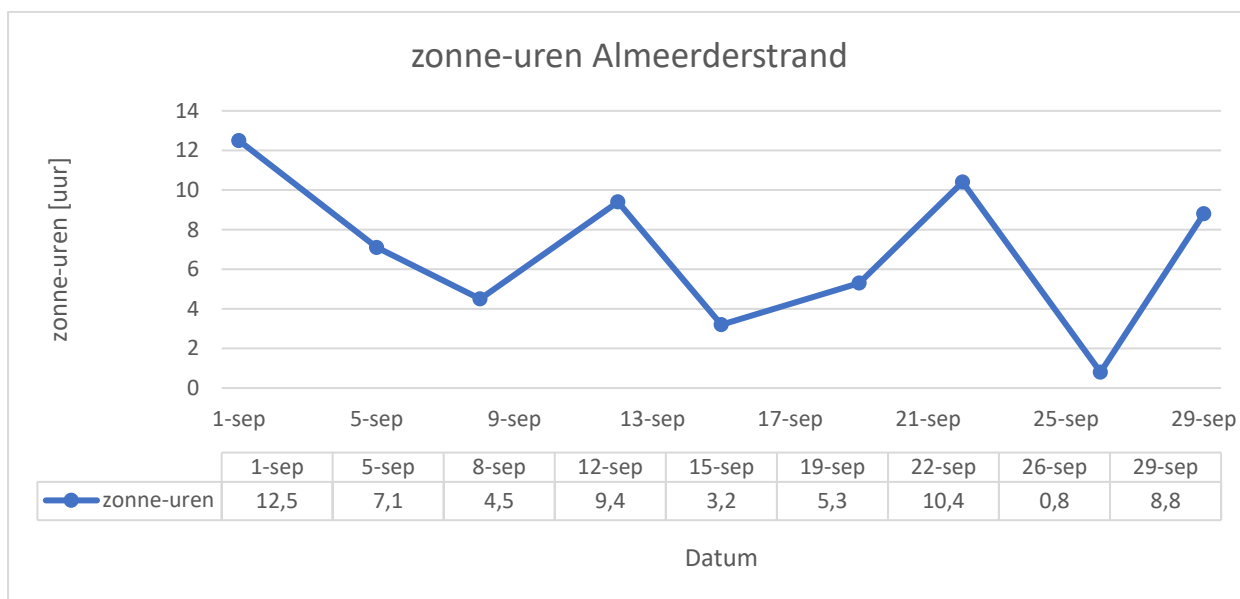
	1	2	3	4
Zonneschijn	Zonnig	Licht bewolkt	Bewolkt	Zwaar bewolkt
Regenval (afgelopen 24 uur)	Geen neerslag	Licht neerslag	Zware neerslag	-

Tabel 5. Uitleg zonneschijn en regenval

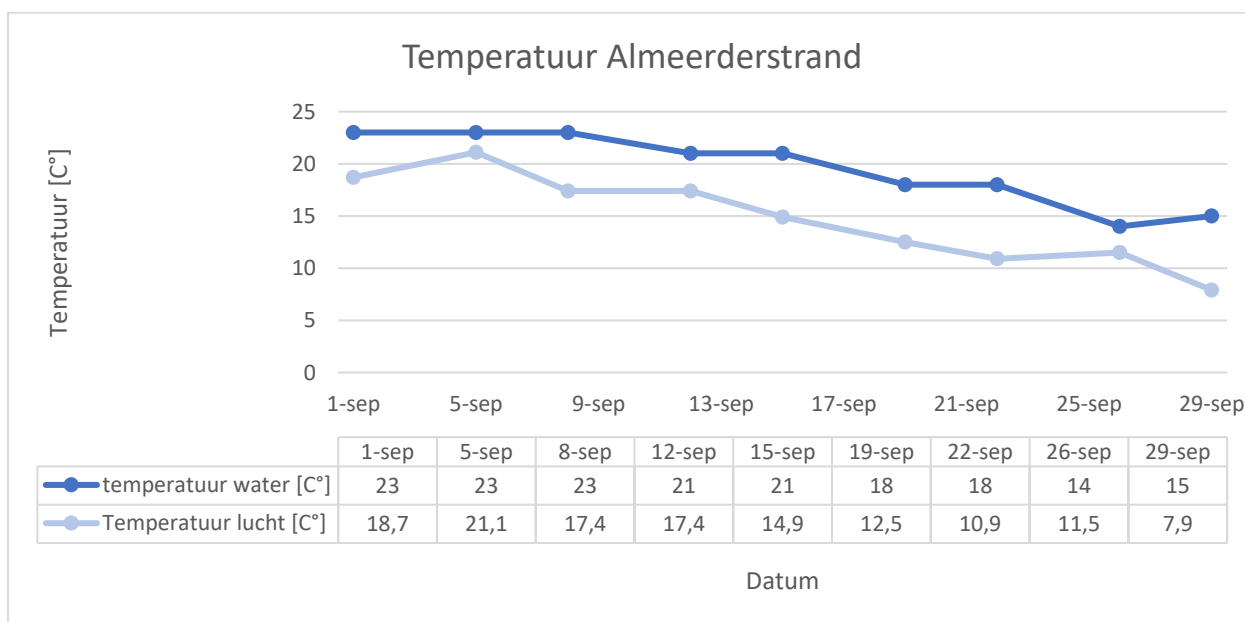


Figuur 24. Grafiek E. coli Roeivereniging Pampus

## Locatie II: Almeerderstrand

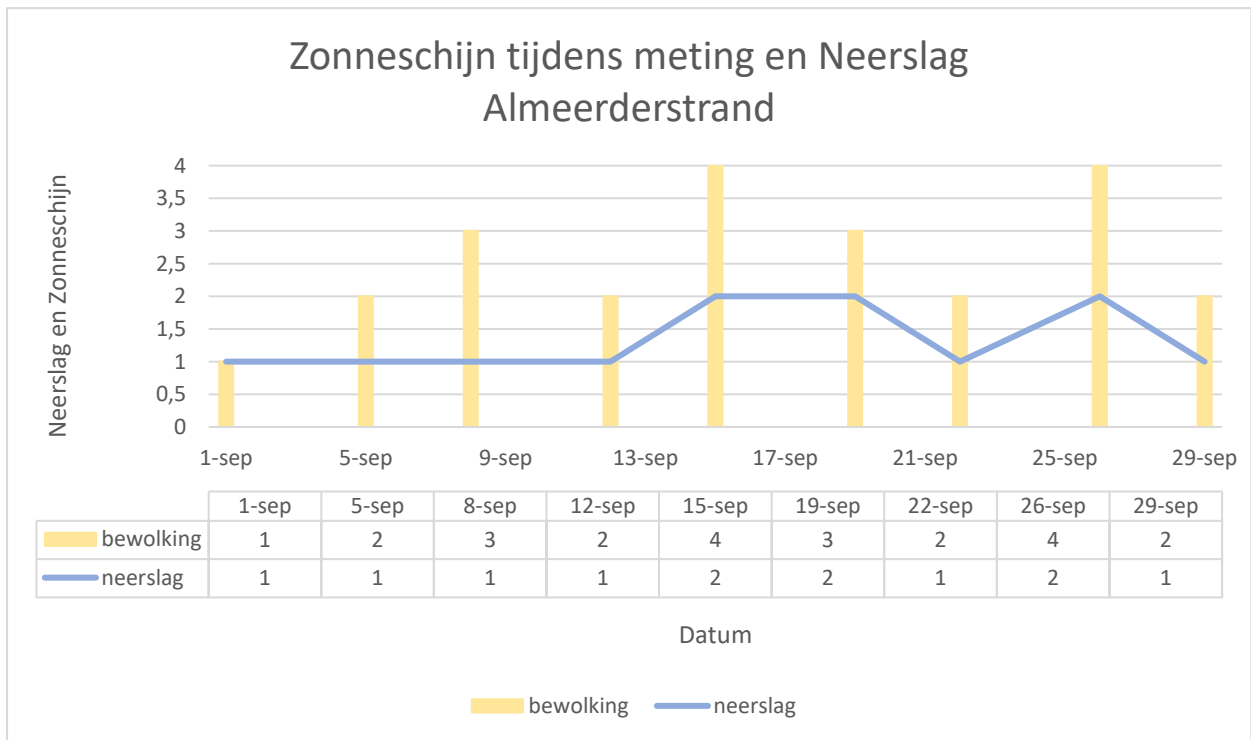


Figuur 25. Grafiek zonne-uren Almeerderstrand



Figuur 26. Grafiek Temperatuur Almeerderstrand

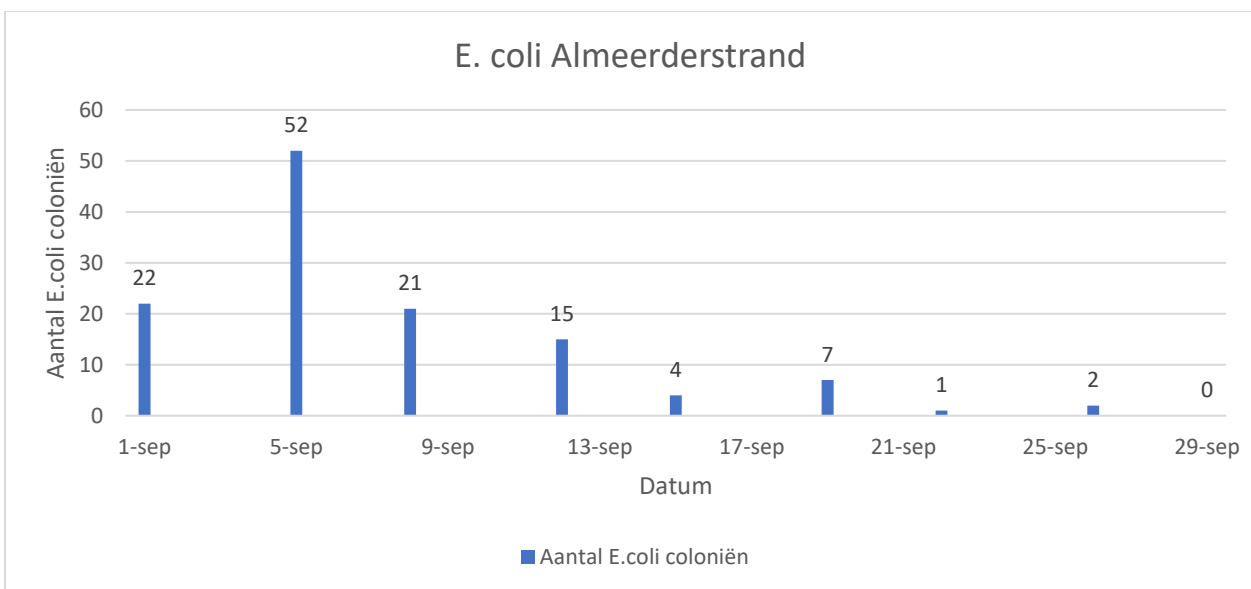




Figuur 27. Grafiek Zonneschijn tijdens meting en Neerslag Almeerderstrand

	1	2	3	4
Zonneschijn	Zonnig	Licht bewolkt	Bewolkt	Zwaar bewolkt
Regenval (afgelopen 24 uur)	Geen neerslag	Licht neerslag	Zware neerslag	-

Tabel 6. Uitleg zonneschijn en regenval



Figuur 28. Grafiek E. coli Almeerderstrand



Figuur 29. Almeerderstrand 19 September

# Conclusie

	Noorderplassen	Leegwaterplas	Lage vaart	Fluittocht	Roeivereniging pampus	Almeerderstrand
Gemiddelde aantal E. coli kolonies	4	8	29	13	17	14

## Uitschieters :

Noorderplassen, 29 september, 103 E. coli kolonies  
Leegwaterplas, 29 September, 289 E. coli kolonies  
Roeivereniging Pampus, 9 September, 60 E. coli kolonies  
29 September, 174 E. coli kolonies  
Almeerderstrand, 5 September, 52 E. coli kolonies.

Hier valt uit te halen dat de weeromstandigheden wel dergelijk invloed hebben op de hoeveelheid E. coli in natuurswemwater. Dit blijkt uit de resultaten zo is te zien bij dat op 29 september de hoeveelheid E. coli hoger is dan op de andere datums. Dit is te zien door het vergelijken van de uitschieters en het gemiddelde aantal E. coli kolonies per locatie.

Dit betekent dat de bij de deelvragen genoemde weersomstandigheden wel dergelijk invloed hebben op de groei van E. coli

# Advies

Het is aan te raden om dit onderzoek nogmaals uit te voeren over een langer termijn in een betrouwbaardere omgeving met minder variabelen zodat er getest kan worden waar de invloed daadwerkelijk ligt.

# Discussie

Uit de resultaten blijkt dat weersomstandigheden invloed hebben op de groei van E. coli, echter kan er niet met zekerheid gezegd worden door welke weersomstandigheden dit komt of dat het zelfs mogelijk door andere niet geteste variabelen komt zoals de stroming of het openen en sluiten van de sluisen. Dit betekent dat de resultaten wel gebruikt kunnen worden zolang er rekening wordt gehouden met de missende variabelen.



# Literatuurlijst

Iplo. (2022, oktober 10). *Zwemmen in oppervlakte water*. Opgehaald van Informatiepunt leefomgeving: <https://iplo.nl/thema/water/gebruiksfuncties-water/zwemmen-oppervlaktewater/>

Water science school. (2022, oktober 10). *Bacteria and E. coli in water*. Opgehaald van USGS: <https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/bacteria-and-e-coli-water>

Weerstatieken de Bilt. (2022, Oktober 6). *Weerstatieken de Bilt*. Opgehaald van Weerstatieken: <https://weerstatistieken.nl/de-bilt/2022/september>

zwemwater.nl. (2022, oktober 6). *Home*. Opgehaald van zwemwater: <https://www.zwemwater.nl/>



# Onderzoeksverslagen Almere meet water

*Onderzoek vanuit de middelbare school  
ASG Helen Parkhurst*



**ASG Helen Parkhurst**

**Datum: 2021-2022**

**ASG Helen Parkhurst technasium onderzoek & ontwerpen leerjaar 2**

Samen nemen we ons  
water onder de loep

**Almere  
meet  
water**



# Inhoudsopgave

Groep 1.....	2
Inleiding.....	3
Benodigheden.....	4
Werkplan.....	5
Resultaten.....	7
Conclusie.....	7
Discussie.....	7
Bronvermelding.....	7
Groep 2.....	10
Inleiding.....	11
Benodigheden.....	12
Werkplan.....	13
Statistische analyse.....	14
Resultaten.....	15
Analyse van de resultaten.....	15
Conclusie.....	15
Discussie.....	15

# Groep 1

*Onderzoek vanuit de middelbare school*

*ASG Helen Parkhurst*

*Talecia, Keelan, Ramon, Rinke*

*& Nila*



Samen nemen we ons  
water onder de loep

**Almere  
meet  
water**



# Inleiding

## Belang van het onderzoek:

De gemeente Almere wil binnen het waterplan de waterkwaliteit in de stad verbeteren en de stad worden met het zuiverste oppervlaktewater. De overheid kan er bij aanwijzingen van langdurige slechte kwaliteit voor kiezen om een provincie of gemeente een opdracht te geven om de waterkwaliteit te verbeteren in een gebied. Zo kunnen mensen veilig zwemmen in buitewater zonder zich zorgen te moeten maken of het water slecht en ongezond is.

## Samenvatting over ammonium.

- Ammonium is de verbinding van stikstof en waterstof, en het speelt een belangrijke rol bij de voeding van de planten.
- Ammoniak is de gasvorm van ammonium

## Onderzoeksvraag

Welke omgevingsfactoren (o.a. planten in en rond het water, activiteiten in en rond het water, temperatuur) spelen een rol in de kleur, het ammoniumgehalte en het doorzicht van natuurwater in Almere Stad?

## Wettelijke normen/ hypothese

Welke gelden voor ammonium:

Er mag 0,304 mg/L ammonium in het water zitten

Verwachting m.b.t. metingen:

Wij denken dat er veel ammonium in het water zit. Waarom?

We zijn al wel eens naar het strand toe geweest en daar zijn veel planten. Ammonium is een grote hulp bij de groei van planten. Daarom denken we dat daar veel ammonium in het water zit.



# Benodigheden

## Doorzichtexperiment

- Doorzichtschijs
- Touw met maataanduiding

## Temperatuurexperiment

- Emmertje met touw
- Thermometer
- Telefoon of horloge

## Nitrat/Nitrietexperiment

- Emmertje met touw
- 1 Nitrat/nitrietteststrip-Rond cuvetje (doorzichtig buisje zonder dop)
- Nitrat-en Nitrietkleurenschaal
- Smartphone of horloge

## Ammonium experiment

- Emmertje met touw
- 1 ammoniumteststrip
- Rond cuvetje (doorzichtig buisje zonder dop)
- Ammoniumkleurenschaal
- Smartphone of horloge

## Kleurexperiment

- Waterkleurenkaart
- Doorzichtschijs

# Werkplan

## Deel 1:

### Doorzichtexperiment

1. Ga aan de waterkant staan en houd het touw aan één kant vast. Laat de schijf in het water zakken en langzaam zinken tot het zwart en het wit op de schijf niet meer van elkaar te onderscheiden zijn.
2. Kijk op welk punt, tussen de twee markeringen, de wateroppervlakte zich bevindt. Meet de afstand van dit punt tot de schijf. Noteer op het formulier hoeveel centimeter het doorzicht is.

### Temperatuurexperiment

1. Maak het touw vast aan het handvat van het emmertje.
2. Laat het emmertje in het water zakken tot ongeveer 50 cm diep. Wil het emmertje niet diep genoeg zinken, hijs hem dan omhoog en laat hem gevuld in het water plonsen.
3. Hijs het emmertje op de wal en steek de thermometer zo diep mogelijk in het water.
4. Laat de thermometer zo'n 15 seconden in het water zitten.
5. Lees de temperatuur af en vul die in op je notitieblok.

### Nitraat/Nitrietexperiment

1. Vul het emmertjes met water op de door jou gekozen meetlocatie.
2. Vul het ronde cuvetje met water tot iets over de helft.
3. Beweeg de teststrip gedurende 2-3 seconden in het water en haal hem eruit.
4. Zwaai even met de strip om het overtollige water eraf te laten vallen.
5. Wacht 1 minuut en vergelijk de kleur van de teststrip met de kleuren schalen kies de kleur die er het meest op lijkt.
6. Vul de kleurcode in op je notitieblok.



### Ammonium experiment

1. Vul het emmertjes met water op de door jou gekozen meetlocatie.
2. Vul het ronde cuvetje met water tot iets over de helft.
3. Beweeg de teststrip gedurende 2-3 seconden in het water en haal hem eruit.
4. Zwaai even met de strip om het overtollige water eraf te laten vallen.
5. Wacht 1 minuut en vergelijk de kleur van de teststrip met de kleurenschaal en kies de kleur die er het meest op lijkt.
6. Vul de kleurcode in op je notitieblok.

### Kleurexperiment

1. Laat de doorsichtschijf zakken tot een diepte van ongeveer 30 cm. Beoordeel de kleur van het water boven het witte oppervlak van de schijf en zoek de kleur op de onderstaande schaal erbij die het meest hierop lijkt.
2. Kijk welke kleur de wateroppervlakte heeft op de witte deel van de schijven vergelijk dit met de kleurenkaart. Noteer op het formulier de kleurcode van het water.

## Deel 2:

### Statistische analyse werkwijze

1. Zoek de metingen in jouw buurt
2. Zet ze in een tabel. Gebruik alleen de gegevens nodig voor jouw onderzoek
3. Maak lijngrafieken van je gegevens
4. Zet de juiste namen erbij

# Resultaten

Proefnr.	Planten	Ammonium	Doorzicht	Ammonium	Doorzicht	Ammonium	Doorzicht
1	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
2	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
3	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
4	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
5	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
6	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
7	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
8	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
9	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
10	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
11	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
12	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
13	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
14	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
15	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
16	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
17	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
18	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
19	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
20	Planten	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5



## Conclusie

Door dit onderzoek zijn we op de conclusie gekomen dat de planten veel invloed hebben op de kleur, ammonium en doorzicht van het water. De plek waar wij hebben gemeten waren best wel veel planten. Onze resultaten van Ammonium waren rond de 0,5 en dat is goed

## Discussie

Het is op zich heel goed gegaan op sommige momenten werd er minder gewerkt dan andere maar we hebben het wel optijd afgekregen en dat is wat belangrijk is we hebben allemaal ongeveer evenveel gedaan en het is allemaal eerlijk verdeeld.

## Bronvermelding

<https://www.merriamwebster.com/dictionary/ammonium#:~:text=Definition%20of%20ammonium,compounds%20of%20the%20alkali%20metals>

<https://www.ensie.nl/betekenis/ammonium>

<https://nl.wikipedia.org/wiki/Ammonium>

<https://rvzoekstelsysteem.rivm.nl/stof/detail/258>

# Almere Meet Water

## Ammonium & Doorzicht

Noorderplassen strand / Almere stad

O&O trimester 3  
2021-2022  
Klas Th21  
Team 3  
Teamleden: Talecia,  
Keelan, Ramon, Rinke  
en Nila

### Onderzoeksvraag en aanpak

Welke omgevingsfactoren (o.a. planten in en rond het water, activiteiten in en rond het water, temperatuur) spelen een rol in de kleur, het ammoniumgehalte en het doorzicht van natuurwater in Almere Stad?

We zijn 4 weken lang 2 keer per week gaan meten. Daarna hebben wij alle resultaten in een data analyse gezet. En daaruit hebben we onze conclusie gevormd en die in de poster gezet.

### Onderzochte stof

Ammonium is de verbinding van stikstof en waterstof, en het speelt een belangrijke rol bij de voeding van de planten. Ammoniak is de gasvorm van ammonium. En afkomstig van bacteriën in de ontlasting.

### Data analyse (tabellen en grafieken)



In de data-analyse hebben we de resultaten van vier verschillende locaties in Almere stad in tabellen gezet. Met de gegevens netjes in die tabellen hebben we duidelijke grafieken gemaakt.

### Conclusie

Door dit onderzoek zijn we op de conclusie gekomen dat de planten veel invloed hebben op het kleur, ammonium en doorzicht van het water. De plek waar wij hebben gemeten waren best wel veel planten. Onze resultaten van Ammonium waren rond de 0,5 en dat is goed.

### Adviezen waterkwaliteit

Wij adviseren de gemeente om bij plekken waar het water niet goed is ervoor te zorgen dat er genoeg planten in en om het water zijn. Door de hoeveelheid planten blijft de kleur en het ammoniumgehalte goed en netjes. Ook moet de gemeente beter het straatafval en normaal afval opruimen.

Datum	Ammonium	Doordicht in Cm	Ervarde
13-4-2022	1	250	1
20-4-2022	0,5	250	1
9-5-2022	1	250	1
16-5-2022	1	200	1
23-5-2022	1	250	0
29-5-2022	1	150	1
13-4-2022	1	200	1
20-4-2022	5	200	1
27-4-2022	0	200	1
23-4-2022	0,5	200	0
12-5-2022	0	200	0
18-5-2022	0,5	200	0
19-5-2022	0	200	1

Ammonium Noorderzanden

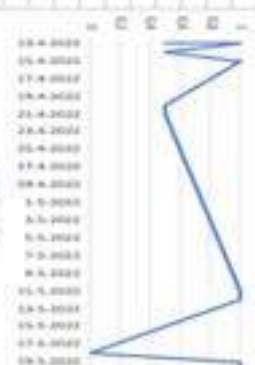


Doordicht in Cm Noorderzanden



Datum	Ammonium	Doordicht in Cm	Ervarde
14-4-2022	0,5	200	1
14-4-2022	0,5	200	1
20-4-2022	0,5	200	1
27-4-2022	0,5	200	1
11-5-2022	1	200	1
18-5-2022	1	200	0
23-5-2022	0	200	0
29-5-2022	1	200	1
14-4-2022	1	170	1
21-4-2022	1	170	1
18-5-2022	1	170	1
23-5-2022	1	170	1

Ammonium Leefpluwaterplas



Doordicht in Cm Leefpluwaterplas



Datum	Ammonium	Doordicht in Cm	Ervarde
18-4-2022	0	180	1
20-4-2022	0	180	1
9-5-2022	0	210	1
12-5-2022	1	180	0
16-5-2022	0,5	180	1
23-5-2022	1	180	0
29-5-2022	1	180	0
29-5-2022	1	180	0

Ammonium Lumenierstrand



Doordicht in Cm Lumenierstrand



Datum	Ammonium	Doordicht in Cm	Ervarde
20-4-2022	0,5	70	1
26-4-2022	0	70	0
29-4-2022	0	70	0
30-4-2022	0,5	70	1
12-5-2022	0,5	70	1
19-5-2022	1	70	0
18-5-2022	1	70	1
19-5-2022	0	70	1
22-4-2022	0,5	200	1
11-5-2022	0,5	200	1
18-5-2022	0,5	200	1
18-5-2022	0,5	200	0
19-5-2022	0,5	200	0
19-5-2022	0,5	200	1
14-4-2022	0,5	200	0
19-5-2022	0,5	200	0
14-4-2022	0,5	200	0
19-5-2022	0,5	200	1
19-5-2022	0,5	200	0
19-5-2022	0,5	200	1
19-5-2022	0,5	200	1

Ammonium Lumenierstrand



Doordicht in Cm Lumenierstrand





**Groep 2**  
*Onderzoek vanuit de middelbare school*  
*ASG Helen Parkhurst*  
*Alano, Sem en Bouwe*

# Inleiding

Het doel van het onderzoek is dat wij leren de verschillende onderdelen van een natuurwetenschappelijk verslag kunnen benoemen en uitleggen wat er per onderdeel in het verslag moet

Wij kunnen ons onderzoekopzet verwerken in een natuurlijkwetenschappelijk verslag

Het nut van dit onderzoek is om de waterkwaliteit van de gemeente te monitoren zodat de gemeente indien nodig het waterkwaliteit verbeteren in een gebied

## Onderzoeksvraag

(Welke rol speelt fauna (bijv. watervogels) in de omgeving van het water en in het water op nitraat/nitriet gehalte in het water aan het fantasie strand in Almere stad.)

In dit verslag zult u lezen naar ons onderzoek en wat onze hypothese van deze opdracht was ook zul je hierin de resultaten en analyses vinden. Je kunt ook lezen hoe je dit zelf moet doen en welke benodigheden je daarvoor nodig hebt. In de conclusie zult u zien wat ons eindresultaat was op de onderzoeksvraag en deelvraag.

## Wettelijke normen

Nitraat (NO<sub>3</sub>):

Categorie	Compartment/Notitie	Naam		nitraat (14797-55-8)
Milieu	Oppervlaktewater voor drinkwaterbereiding	Oppervlaktewater voor drinkwaterbereiding (gericht op waterbeheerde)	50 mg/l	5 1
Milieu	Oppervlaktewater voor drinkwaterbereiding	Oppervlaktewater voor drinkwaterbereiding (gericht tot het drinkwaterbedrijf)	50 mg/l	5 1
Milieu	Grond	Grond indicatieve interventiewaarde (droge stof)		1
Milieu	Grondwater	Grondwaterkwaliteitsnorm (opgelost)	50 mg/l	5
Milieu	Grondwater	Grondwater streefwaarde (opgelost)	5,0 mg/l	5 1
Mens	Drinkwater	Drinkwaterkwaliteitsnorm - chemische parameters	50 mg/l	5 1

Nitriet (NO<sub>2</sub>):

Categorie	Compartment/Notitie	Naam		nitriet (14797-65-0)
Milieu	Lucht	Lucht EU-streefwaarde	0,02 µg/m <sup>3</sup>	5 1
Mens	Drinkwater	Drinkwaterkwaliteitsnorm - chemische parameters	0,1 mg/l	5 1

## Hypothese:

In het begin dachten wij dat er niets speciaals zo gebeuren. Er zou dan misschien wat veranderingen in het nitriet, nitraat of ammonium komen als de temperatuur steeg of daalde maar niet meer.





# Benodigheden

## Doorzichtexperiment:

- Doorzichtschiif
- Touw met maataanduiding

## Temperatuurexperiment:

- Emmertje met touw
- Thermometer
- Telefoon of horloge

## Nitraat/Nitriet experiment:

- Emmertje met touw
- 1 Nitraat/nitrieteststrip
- Rond cuvetje (doorzichtig buisje zonder dop)
- Nitraat-en Nitrietkleurenschaal
- Smartphone of horloge

## Ammonium experiment:

- Emmertje met touw
- 1 ammoniumteststrip
- Rond cuvetje (doorzichtig buisje zonder dop)
- Ammoniumkleurenschaal
- Smartphone of horloge

## Kleurexperiment:

- Waterkleurenkaart
- Doorzichtschiif

# Werkplan

## Doorzichtexperiment:

1. Ga aan de waterkant staan en houd het touw aan één kant vast. Laat de schijf in het water zakken en langzaam zinken tot het zwart en het wit op de schijf niet meer van elkaar te onderscheiden zijn.
2. Kijk op welk punt, tussen de twee markeringen, de wateroppervlakte zich bevindt. Meet de afstand van dit punt tot de schijf. Noteer op het formulier hoeveel centimeter het doorzicht is.

## Temperatuurexperiment:

1. Maak het touw vast aan het handvat van het emmertje.
2. Laat het emmertje in het water zakken tot ongeveer 50 cm diep. Wil het emmertje niet diep genoeg zinken, hijs hem dan omhoog en laat hem gevuld in het water plonsen.
3. Hijs het emmertje op de wal en steek de thermometer zo diep mogelijk in het water.
4. Laat de thermometer zo'n 15 seconden in het water zitten.
5. Lees de temperatuur af en vul die in op je notitieblok of direct op [almeremeetwater.nl](http://almeremeetwater.nl).

## Nitraat/Nitriet experiment:

1. Vul het emmertjes met water op de door jou gekozen meetlocatie.
2. Vul het ronde cuvetje met water tot iets over de helft.
3. Beweeg de teststrip gedurende 2-3 seconden in het water en haal hem eruit.
4. Zwaai even met de strip om het overtollige water eraf te laten vallen.
5. Wacht 1 minuut en vergelijk de kleur van de teststrip met de kleuren schalen kies de kleur die er het meestop lijkt.
6. Vul de kleurcode in op je notitieblok of direct met je smartphone op [almeremeetwater.nl](http://almeremeetwater.nl).

### Ammonium experiment:

1. Vul het emmertjes met water op de door jou gekozen meetlocatie.
2. Vul het ronde cuvetje met water tot iets over de helft.
3. Beweeg de teststrip gedurende 2-3 seconden in het water en haal hem eruit.
4. Zwaai even met de strip om het overtollige water eraf te laten vallen.
5. Wacht 1 minuut en vergelijk de kleur van de teststrip met de kleurenschaal en kies de kleur die er het meest op lijkt.
6. Vul de kleurcode in op je notitieblok of direct met je smartphone op [almeremeetwater.nl](http://almeremeetwater.nl).

### Kleurexperiment:

1. Laat de doorzichtschijs zakken tot een diepte van ongeveer 30 cm. Beoordeel de kleur van het water boven het witte oppervlak van de schijf en zoek de kleur op de onderstaande schaal erbij die het meest hierop lijkt.
2. Kijk welke kleur de wat er oppervlakte heeft op de witte deel van de schijven vergelijk dit met de kleurenkaart. Noteer op het formulier de kleurcode van het water.

### Naar locatie:

Het team zal op een afgesproken tijd stip in een groep naar het Fantasiestrand Aan het Weerwater fietsen.

### Metten:

Er wordt een monster genomen en getest op locatie, alle data wordt in het Lokaal verwerkt.

### Uploaden:

Nadat alle data zijn verzameld en verwerkt wordt het geüpload naar de Almere meet water Website.

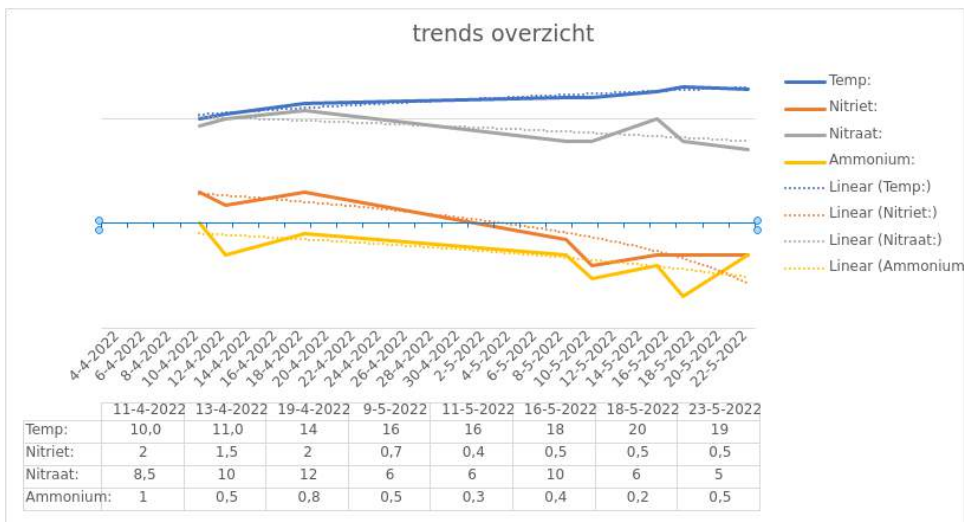
## Statistische analyse

Bij de statistische analyse hebben wij alle data op een rij gezet en gesorteerd op datum.

Vervolgens hebben wij alle data in een grafiek gestopt en is alles op "schaal" gebracht

Om betrouwbaarheid te garanderen hebben we gekeken of alle waardes realistisch waren en gecorrigeerd als nodig.

# Resultaten



## Analyse van de resultaten

Zoals u ziet in de grafiek hierboven daalt het nitraat gehalte wanneer de temperatuur stijgt.

Ons vermoeden is dat wanneer de temperatuur stijgt planten sneller zullen groeien waardoor het nitraat gehalte daalt.

Ook is er te zien dat watervogels weinig tot geen effect heeft op de nitriet en nitraat gehalten sinds dat onze metingen niet zijn afgeweken wanner de concentratie aan watervogels steeg.

## Conclusie

Wij zijn erachter gekomen dat de fauna de nitraat/nitriet gehalte kan verhogen alleen dit is wel een probleem omdat als er meer nitraat/nitriet is in het water kunnen er meer algen ontstaan. Vooral is dit een probleem voor het zwemwater want als er blauwalg is mag er niet meer gezwommen worden. We zijn hierachter gekomen door te kijken naar de algen en wat ze nodig hebben. Algen hebben namelijk nitraat/nitriet nodig met zuurstof en licht alleen als er meer fauna is, is er meer nitraat/nitriet en komen er dus meer algen in het water

## Discussie

Wij vinden dat onze metingen erg betrouwbaar zijn want als we gingen meten gingen we met zen alle discusseren of we het er mee eens zijn en pas als iedereen klaar was dan pas waren we tevreden. We zijn er ook achter gekomen dat onze metingen zelf veel betrouwbaarder waren dan dat van een ander team dit was omdat zij alleen maar hetzelfde.

# Almere Meet Water

Temperatuur en watervogels hebben een groot invloed op de schoonheid van het water  
Fantasiestrand / Almere Stad

O&O trimester 3  
2021-2022  
Klas TH21  
Team 6  
Teamleden: Alano,  
Sem en Bouwe

## Onderzoeksvraag en aanpak

- Aan het begin van de metingen zagen we dat er nog weinig vogel poep lag op de kust. Er waren geen speciale metingen.  
- Langzaam steeds meer watervogels maar niet te veel voor een plek of een dal in onze metingen.

**Onderzoeksvraag:** Watervogels hebben een groot gebied op het strand gelakte.

Wij hebben dit aangepakt door meer aandacht te besteden aan het nitriet en nitraat gehalte en als de iets zagen dat ongewoon was schreven we dat op of markeerden we dat, we keken ook de hele tijd naar de omgeving en als we iets opmerkten schreven we dat in het tabel kolom van opmerking.

## Onderzochte stof

Nitriet wordt regelmatig gebruikt bij het maken van kleurstoffen in vlees het kan in de grachten meren en plassen terecht komen via het riool of dumpen van afvalwater Nitriet kan ook komen via de visserij of ontlasting van andere dieren.

Nitraat wordt vaak gezien als mest en voedingsstof voor planten deze stof kan in grachten, meren en plassen komen door oplossen in regenwater en mee te stromen.

## Data analyse (tabellen en grafieken)

Als je hier ziet zijn er vrij normale metingen met wat rustige veranderingen van de temperatuur verschillen. Maar wanneer het aantal van watervogels stijgt gebeurt er ook iets met het nitraat, dus wij denken dat we daar op moeten letten.



## Conclusie

Zoals u ziet in de grafiek hier boven daalt het nitraat gehalte wanneer de temperatuur stijgt. Ons vermoeden is dat wanneer de temperatuur stijgt planten sneller zullen groeien waardoor het nitraat gehalte daalt.

Ook is er te zien dat watervogels weinig tot geen effect heeft op de nitriet en nitraat gehaltes sinds dat onze metingen niet zijn afgeweken wanneer de concentratie aan water vogels steeg.

## Adviezen waterkwaliteit

- Danken aan de schoonheid van de kust

- Ik zou het handig vinden om ervoor te zorgen dat er minder watervogels bij het fantasiestrand komen want het is er echt te veel




# Onderzoeksposters Almere meet water

*Onderzoek vanuit de middelbare school  
OSG de Meergronden*



**OSG de Meergronden**  
**Datum: 2021-2022**  
**OSG de meergronden vmbo**

Samen nemen we ons  
water onder de loep



**Almere  
meet  
water**

# Almere Haven

## Waterkwaliteit

Wij hebben vandaag voor de gemeente uitgezocht hoe het water zich gedraagt om de tijd, er was geen troebel in het water dus we konden de bodem zien, ook zagen we vissen en dus is het zuurstof niet op een laag hoeveelheid.

Experiment	Resultaat
Ammonium	3.0
Waterkleur	B
Nitraat/Nitriet	0 / 0.5
Temperatuur	24 °C
Doorzicht	66 cm

Mijn advies is om vaker bij water te gaan kijken waar mensen in de buurt gaan zwemmen, in dit water zou je we kunnen zwemmen maar ik zou niet het water gaan drinken.

# WATER ALMERE HAVEN

Vandaag hebben we het water in Almere Haven getest. We hebben de ammoniak, de diepte, de temperatuur en de kleur getest.

Diepte	kleur	temperatuur	ammonium
66cm	B	24	3.0

De gemeente kan wat meer bij het water kijken waar mensen zwemmen.

De kwaliteit van het water bij dit strand is wel goed, maar bij andere stranden kan er wel meer gekeken worden.





# Waterkwaliteit Almere Haven

Vandaag moesten we de waterkwaliteit meten. Het water was best helder waardoor je de bodem kon zien en we hebben ook een paar proefjes gedaan in het water we hebben bijvoorbeeld gekeken hoeveel graden het water was. Ook hebben we gekeken hoeveel ammoniak in het water aanwezig was. Hieronder zie je een tabel met onze meetgegevens.. Ik heb zelf dit experiment gedaan omdat ik het belangrijk vind dat iedereen in de zomer in schoon water moet kunnen zwemmen.

Experiment	resultaat
ammonium	3.0
Waterkleur	B
Nitraat/nitriet	0/0.5
Tempratuur	24 graden
doorzicht	66 cm



Mijn advies is om zeg maar als we met zen alle wat beter zijn voor de natuur, Dus voor het water door bijvoorbeeld geen plastic in het water te gooien en dat soort dingen. Dat het wat beter kan ik bedoel het kan natuurlijk beter en dan kan iedereen met een gerust hart in de zomer in het water zwemmen! En ik heb ook een oplossing als we meer Nitrosomonas en anammox in het water hebben verdwijnt het ammonium!

The page is decorated with various water molecule icons scattered around the edges. Most are blue, but there are a few with green and purple spheres. The molecules are shown in different orientations and sizes, some with a larger central sphere and two smaller ones, and others with three spheres of similar size.

# **Bewustwording vergroten**

## *Ontwikkelde activiteiten voor gezinnen*

Samen nemen we ons  
water onder de loep

The logo consists of four overlapping spheres in blue, green, and orange, arranged in a cluster.

**Almere  
meet  
water**

# Doe-opdrachten Almere meet water

*Bewustwording vergroten van de inwoners van Almere rondom het project Almere meet water*



**De Wit, Sanne**

**Datum: 28-10-2022**

**Stage periode van april 2022 tot januari 2022**

**Aeres HBO Geo, media & design Jaar 4**



Samen nemen we ons  
water onder de loep

**Almere  
meet  
water**

# Almere meet water doe-opdrachten

Om inwoners van Almere meer te betrekken bij het project Almere meet water is er dit jaar een zomeractiviteit ontwikkeld voor gezinnen. Dit zijn de Almere meet water doe-opdrachten geworden.

Voor de doe-opdrachten zijn 3 verschillende doe-bladen ontwikkeld zodat er voor verschillende situaties een passend doe-blad met doe-opdrachten is.

## Doe-blad evenement versie

Tijdens de meet periode zijn er verschillende evenementen van Stad & Natuur geweest waar Almere meet water workshops heeft kunnen aanbieden aan gezinnen. Tijdens deze workshops is er een waterexpert aanwezig geweest om de gezinnen te kunnen begeleiden.

Almere meet water heeft voor deze workshops verschillende meet materialen ter beschikking gesteld waardoor er proefjes zoals het meten van de doorzicht en de temperatuur uitgevoerd konden worden. Het doe-blad is op A3 formaat met een luikvouw.

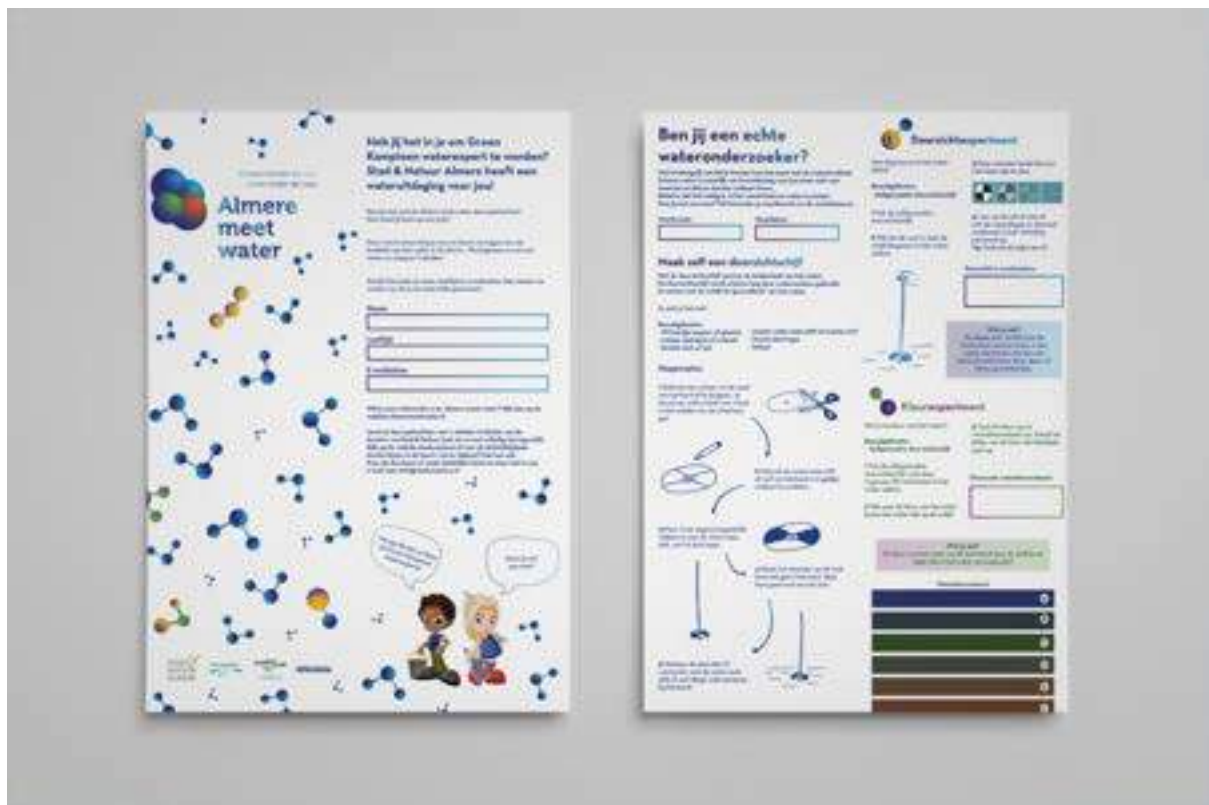


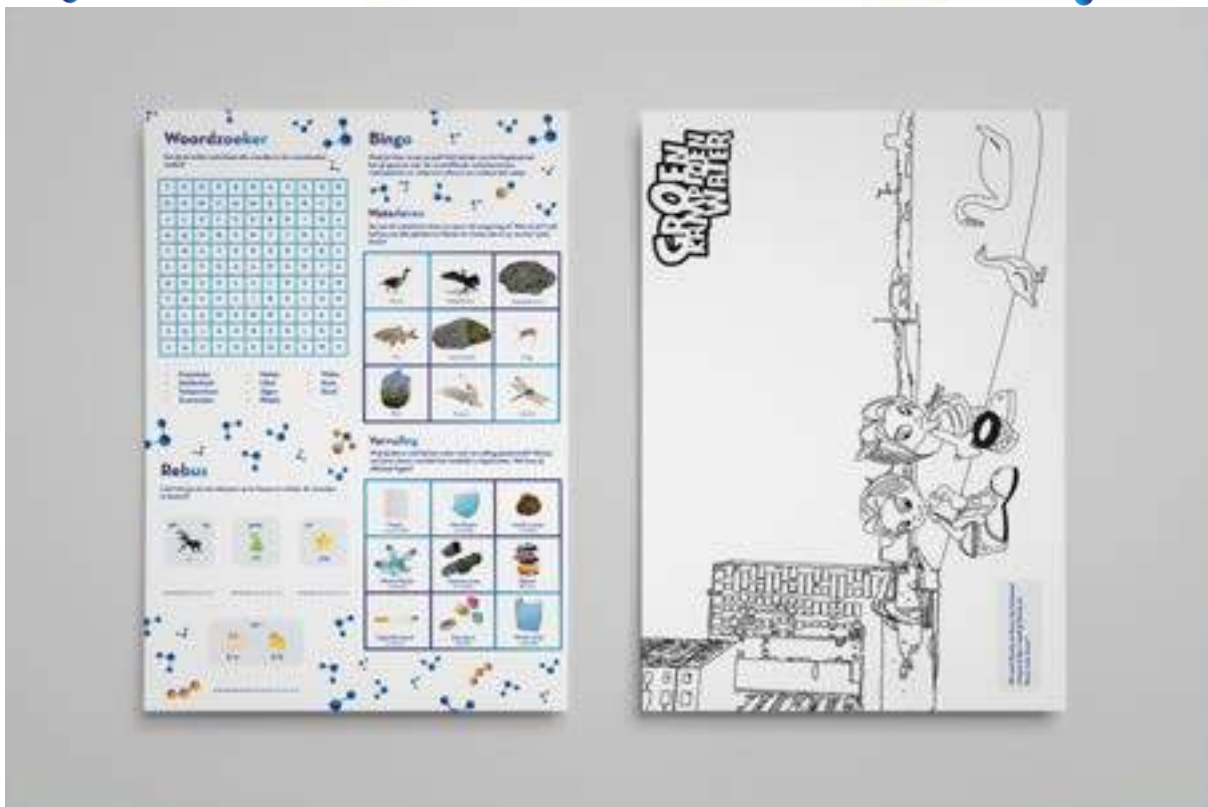


## Doe-blad download versie

Om meer mensen te kunnen betrekken met de doe-opdrachten is er een doe-blad ontwikkeld die gezinnen thuis kunnen uitprinten. Bij deze versie zijn de proefjes zo aangepast dat gezinnen thuis zonder meetmateriaal van Almere meet water de proefjes toch uit kunnen voeren. Bij deze versie zit dan ook een knutsel opdracht voor het zelf maken van een doorzichtschiif.

Het doe-blad is op de website van Stad & Natuur gratis te downloaden. Om het gemakkelijk te maken voor het thuis uitprinten is deze versie gemaakt op A4 formaat.





### Doe-blad Stad & Natuur versie

Voor de bezoekers van Stad & Natuur is er ook een doe-blad. Dit doe-blad ligt in de hal van het kantoor van Stad & Natuur op de Kemphaan. Hier is een kleine tentoonstelling te vinden met verschillende leuke spullen en een korte uitleg over het project Almere meet water.

Dit doe-blad is een mix van de evenementen- en de download versie. De proefjes kunnen allemaal zelfstandig uitgevoerd worden zonder meetmateriaal van Almere meet water maar is wel mooi op A3 formaat met luikvouw uitgeprint.



## Evenementen/Workshops

Zoals al eerder genoemd is zijn er verschillende evenementen geweest waar workshops zijn aangeboden tijdens de meetperiode. In totaal zijn dit er uiteindelijk 4 geworden namelijk: op bijendag, diervandag en 2x op het strandlab.

Tijdens deze evenementen/workshops zijn er telkens 1 of meerdere waterexperts aanwezig geweest om samen met de gezinnen verschillende waterproefjes uit te voeren. Zo werd de doorzicht, de temperatuur en de kleur van het water gemeten en werd er volop gespeurd naar waterdierpjes en plantjes die zich in of rondom het water bevinden.

### 29 juni Strandlab - Almeerderstrand







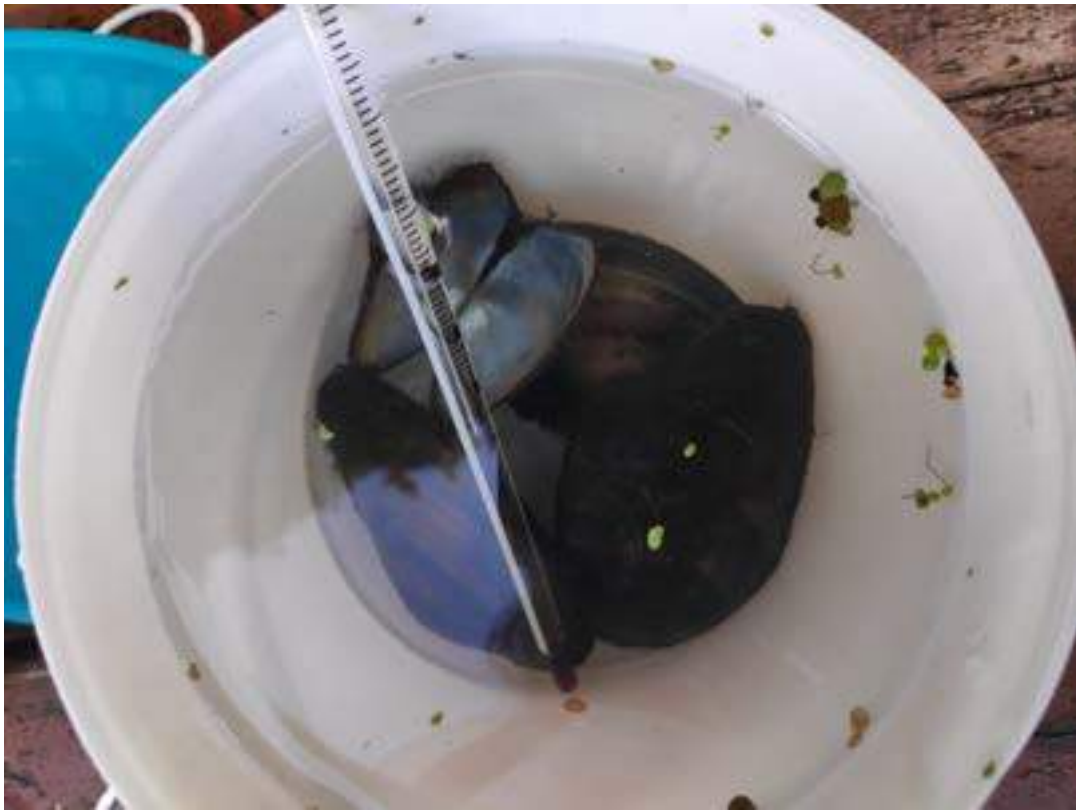
10 juli bijendag - De Kemphaan





2 oktober diierendag – Kinderboerderij Den Uylpark





22 oktober Strandlab - Almeerderstrand




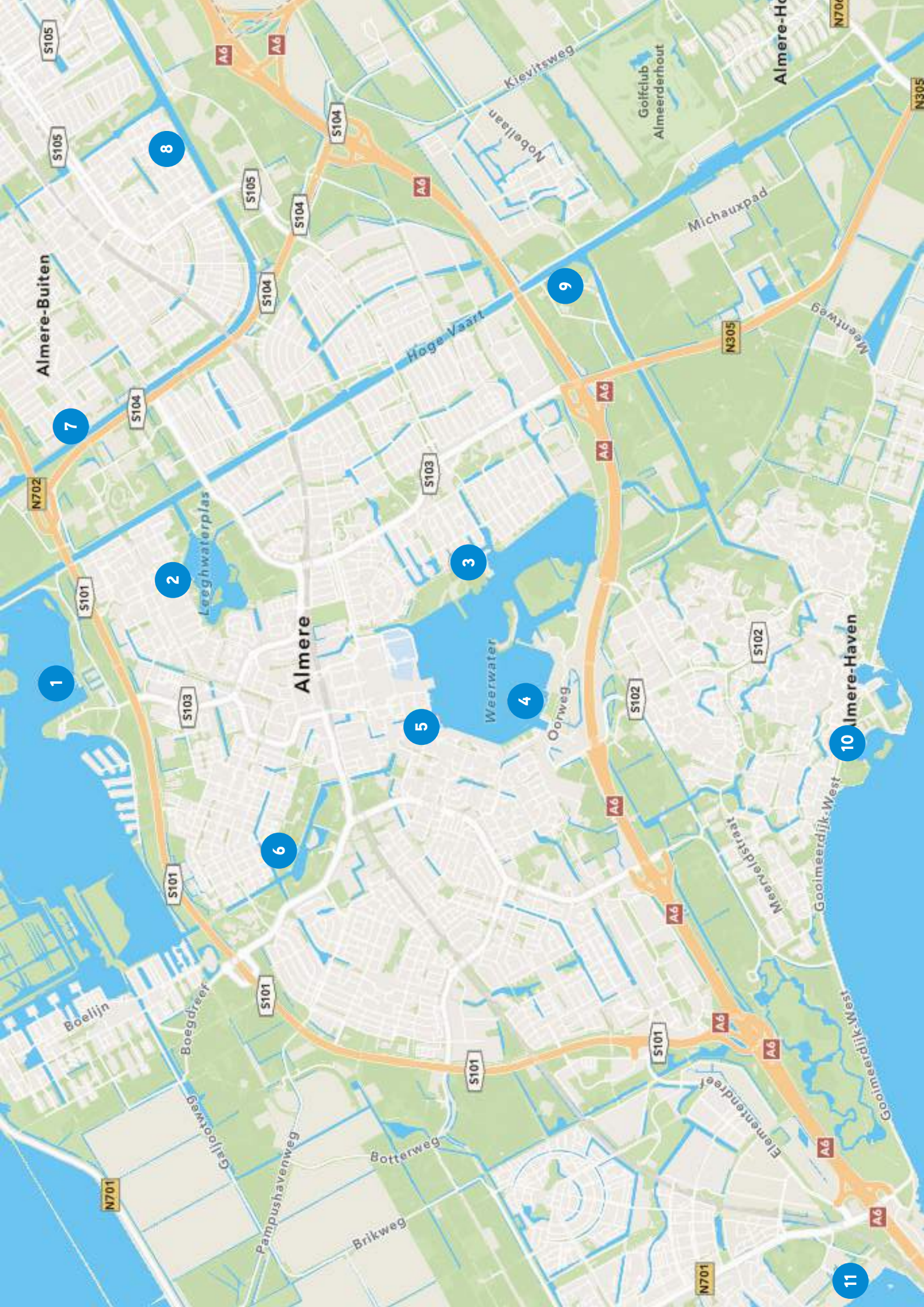


# Bijlage

## *Meetlocaties Almere meet water*

Samen nemen we ons  
water onder de loep

 **Almere  
meet  
water**



1

2

3

5

4

6

7

8

9

10

11

Almere-Buiten

Almere

Almere-Haven

Almere-H...

Boelijn

Weerwater

Oorweg

Brikweg

Botterweg

Pampushavenweg

Boegdreef

Galfoerweg

Nobellaan

Klevitsweg

Michauxpad

Meentweg

Eliemendreef

Goolmeerdijk-West

Goolmeerdijk-West

Golfclub Almeerderhout

S105

S105

S105

S104

S104

S104

S104

S101

S103

S103

S102

S102

S101

S101

S101

S101

N701

N701

N702

N305

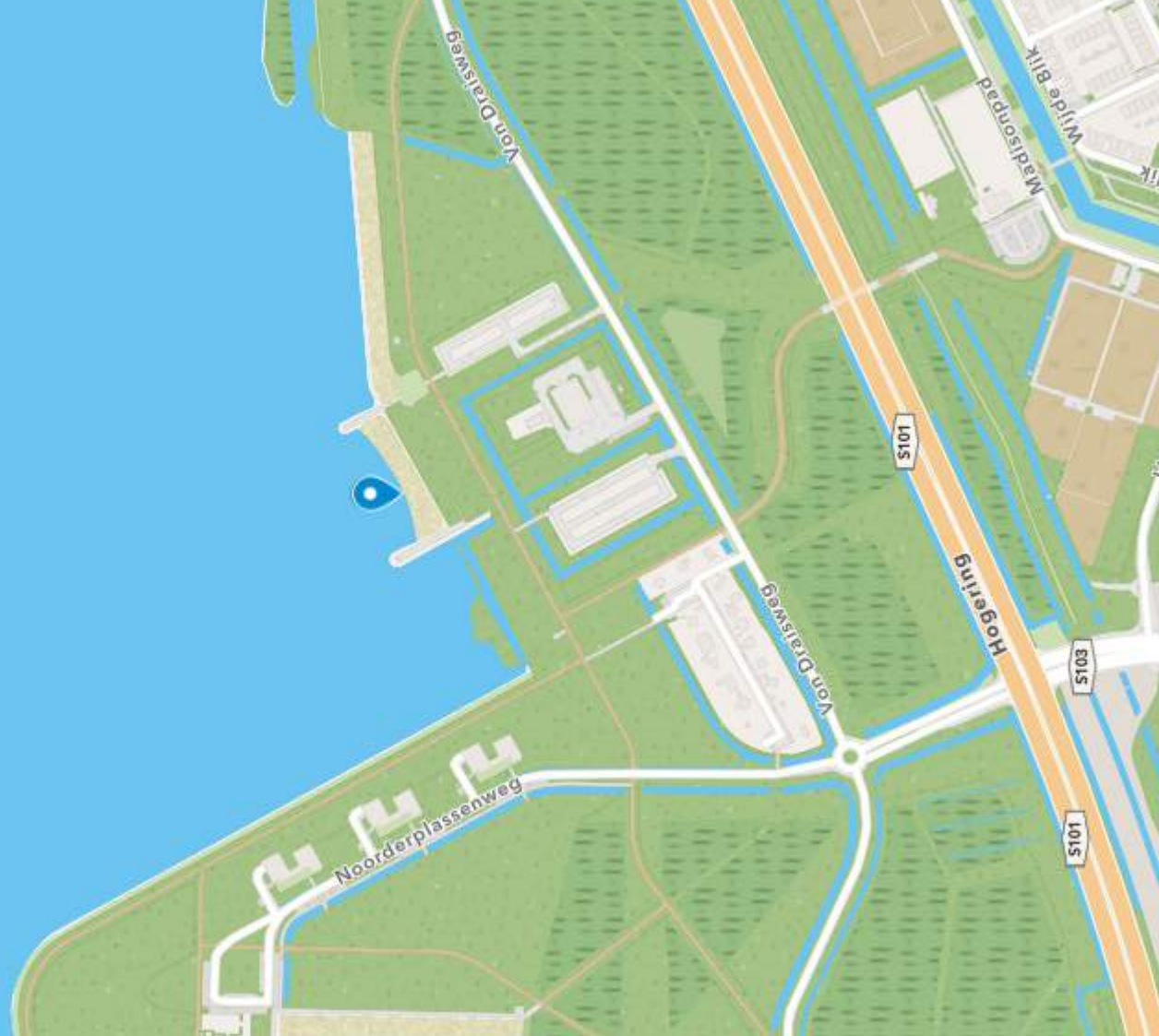
N701

N305

N701

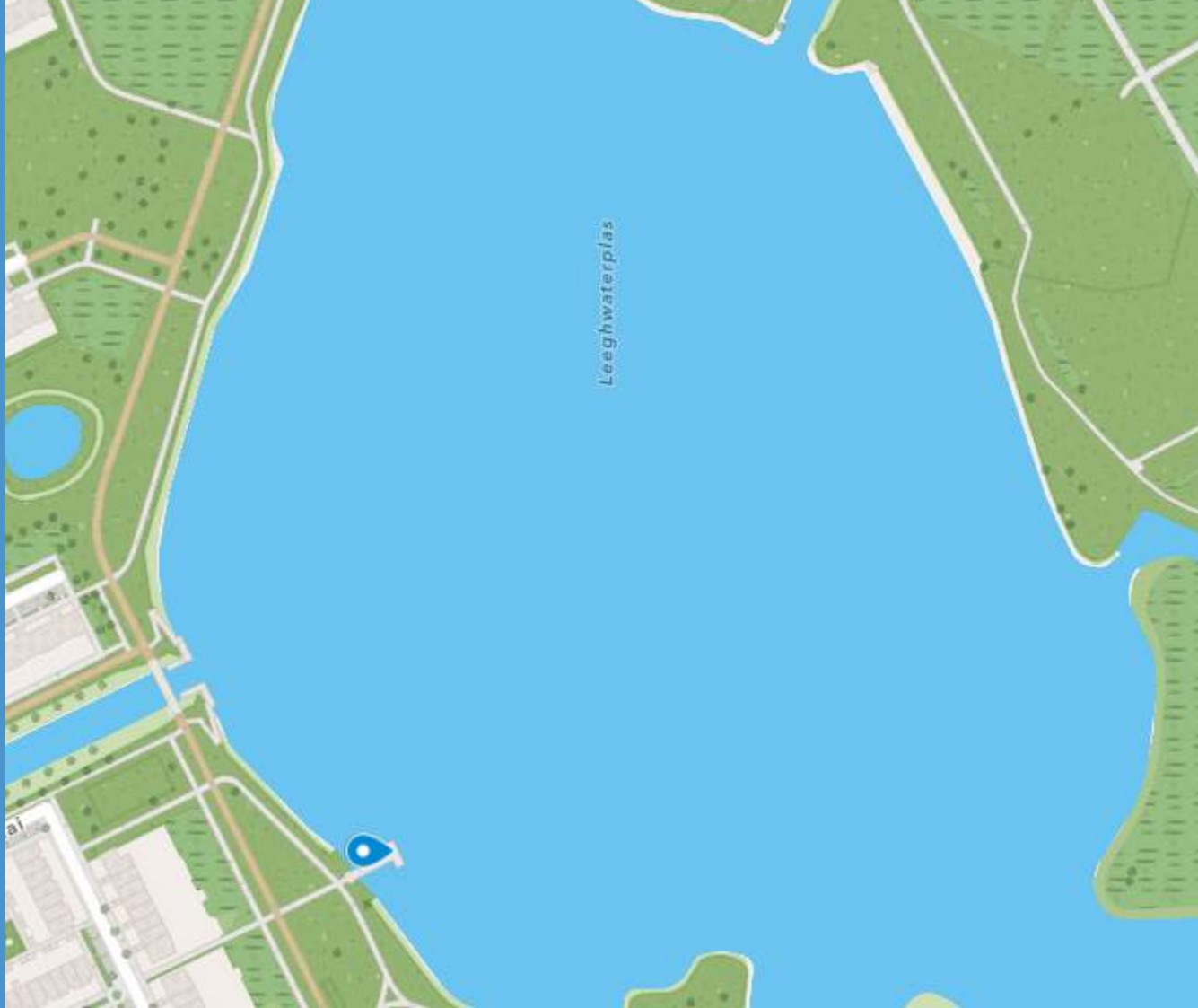
N701

# Meetpunt 1. Noorderplassenstrand



"52.39426, 5.21923"

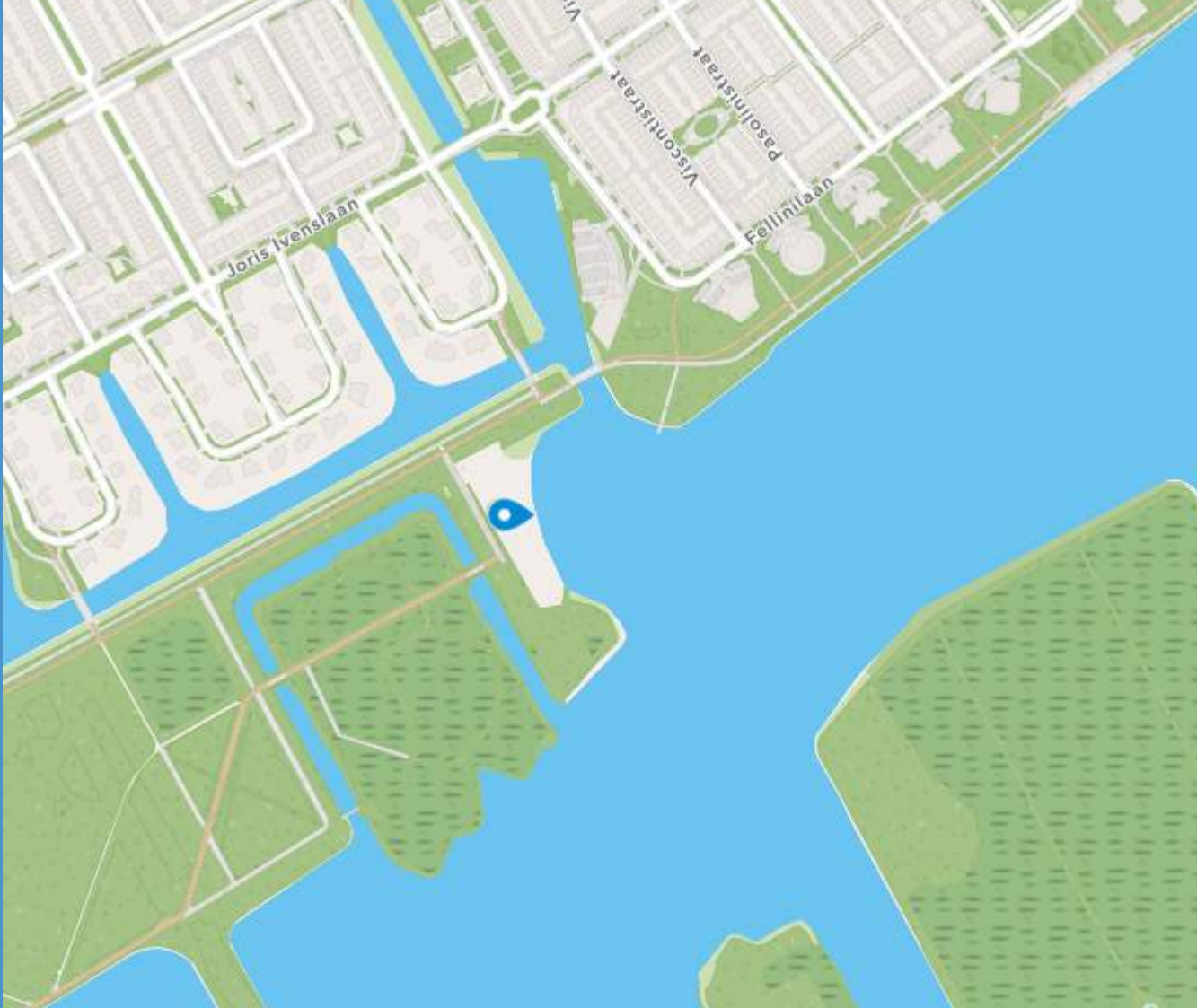
**Meetpunt 2.  
Leeghwaterplas**



**"52.38514, 5.23235"**

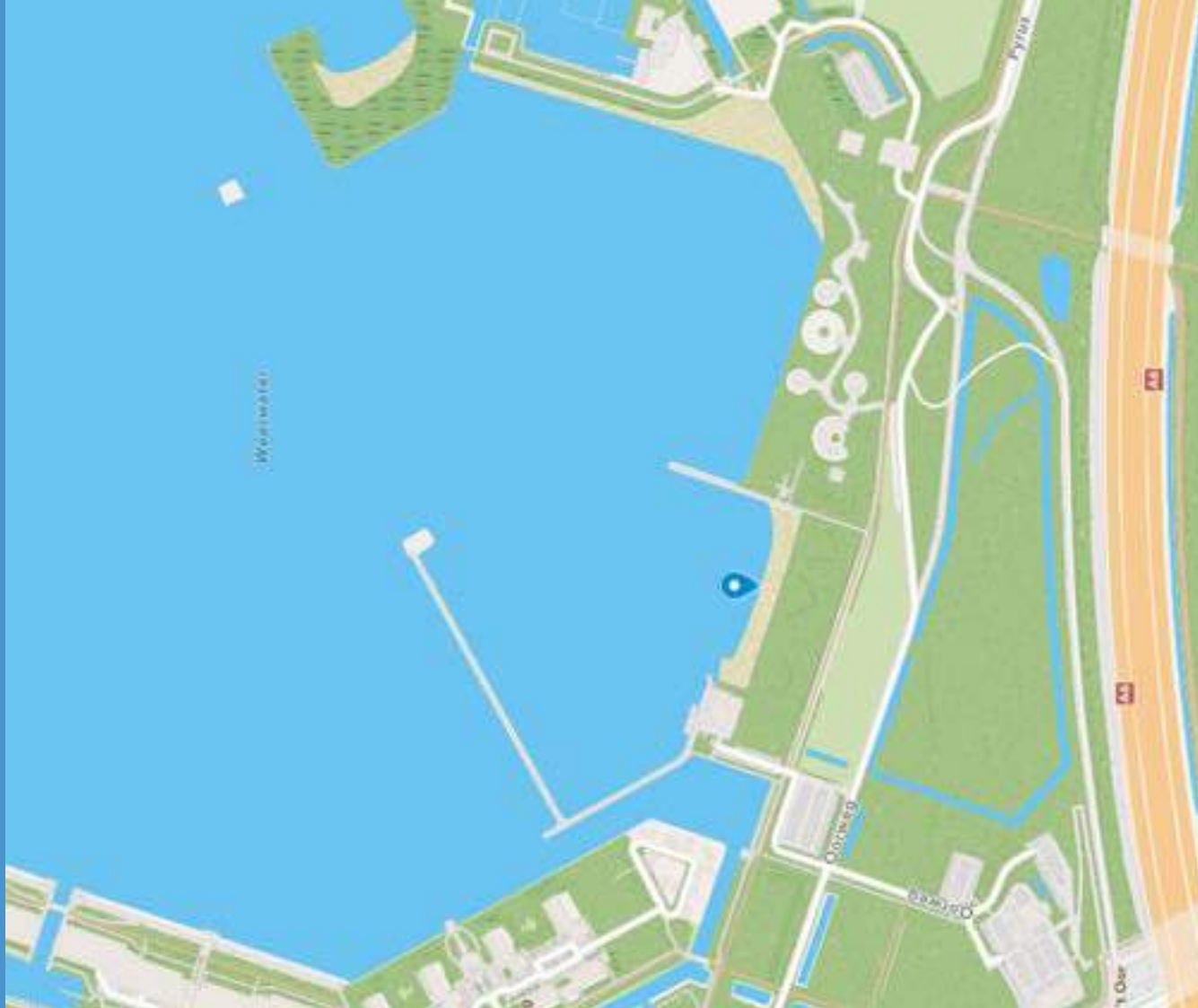


**Meetpunt 3.  
Lumièrestrand**



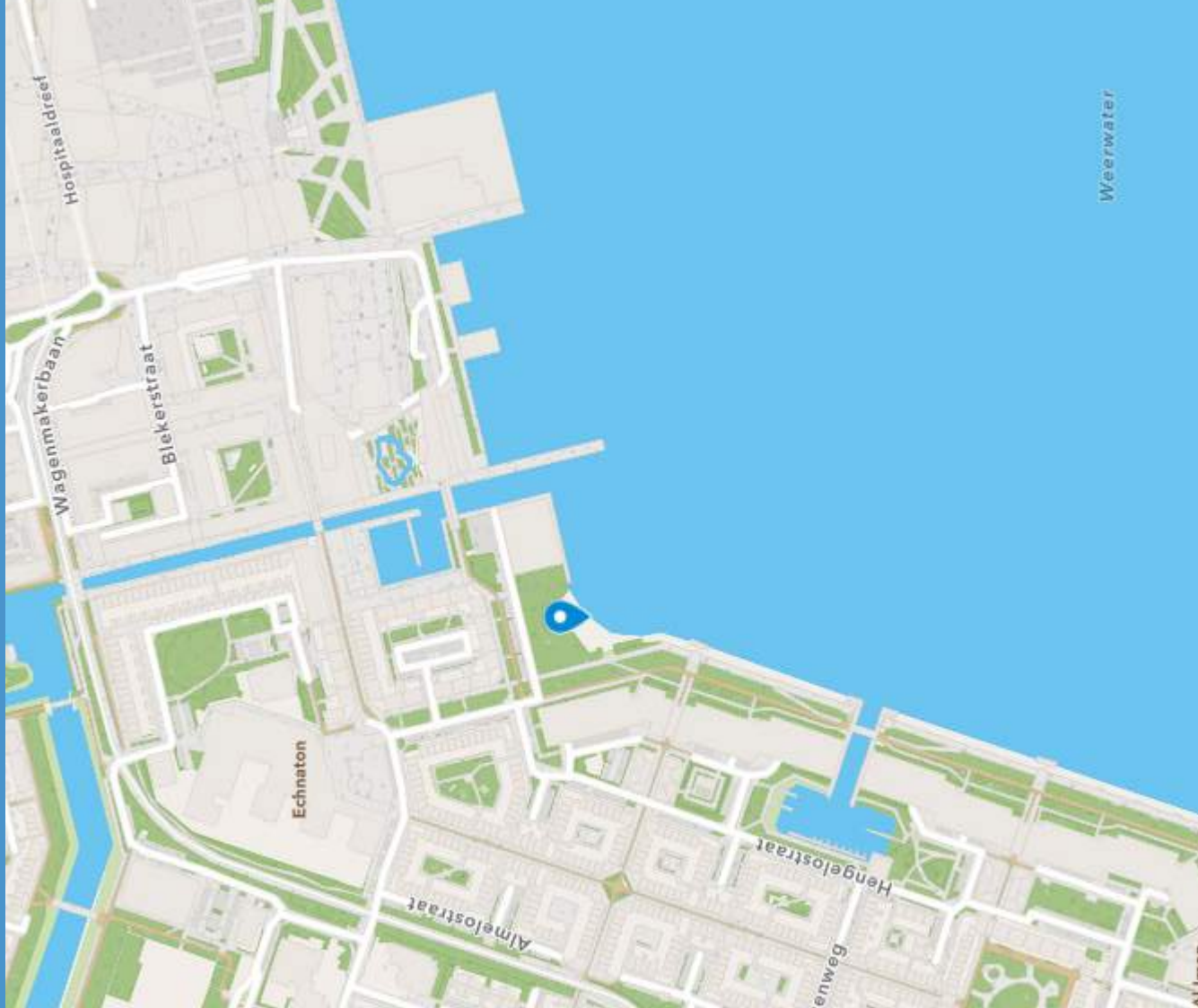
**"52.36241, 5.23467"**

**Meetpunt 4.  
Fantasiestrand**



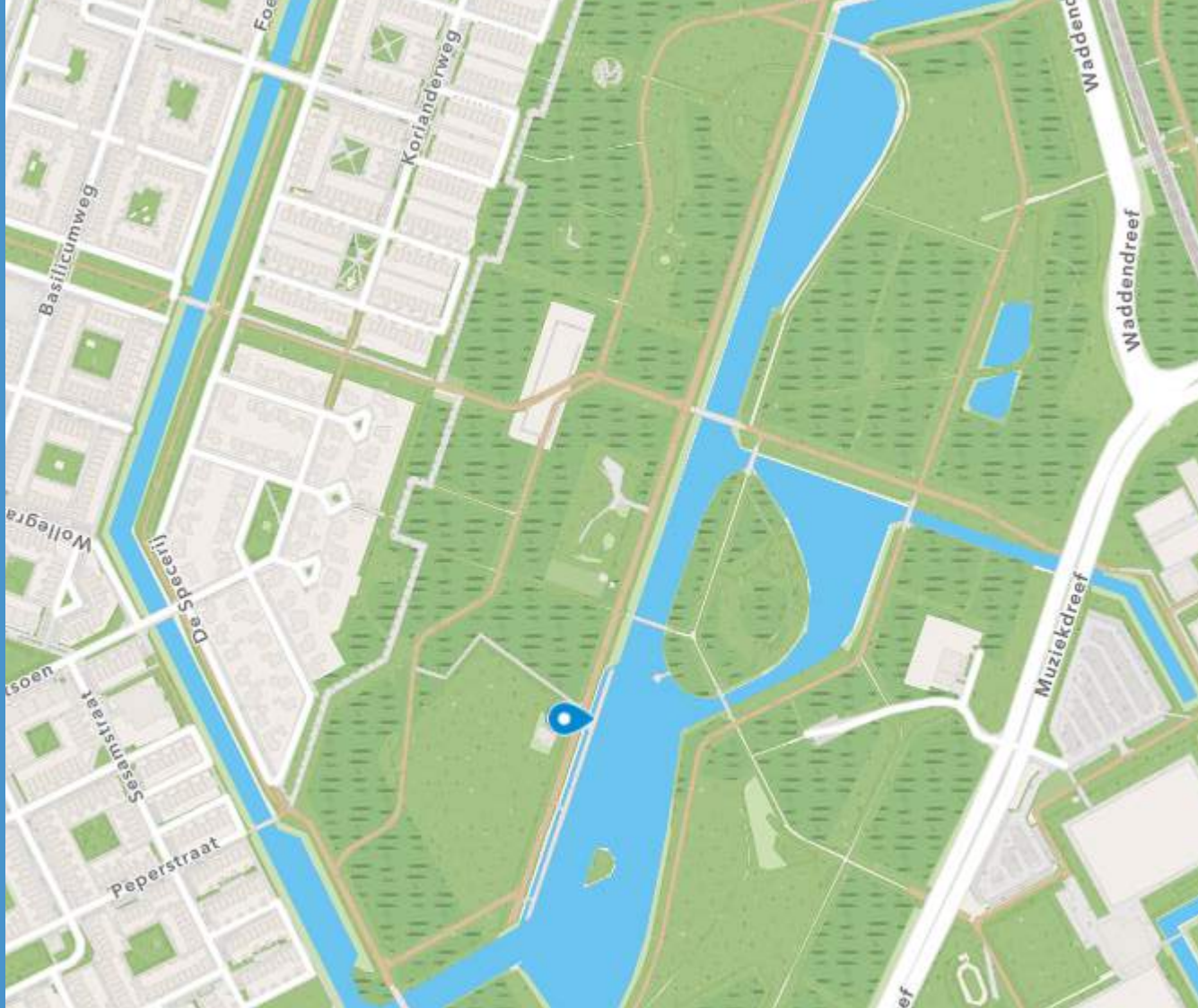
**"52.35775, 5.21698"**

# Meetpunt 5. Stedenwijkstrand



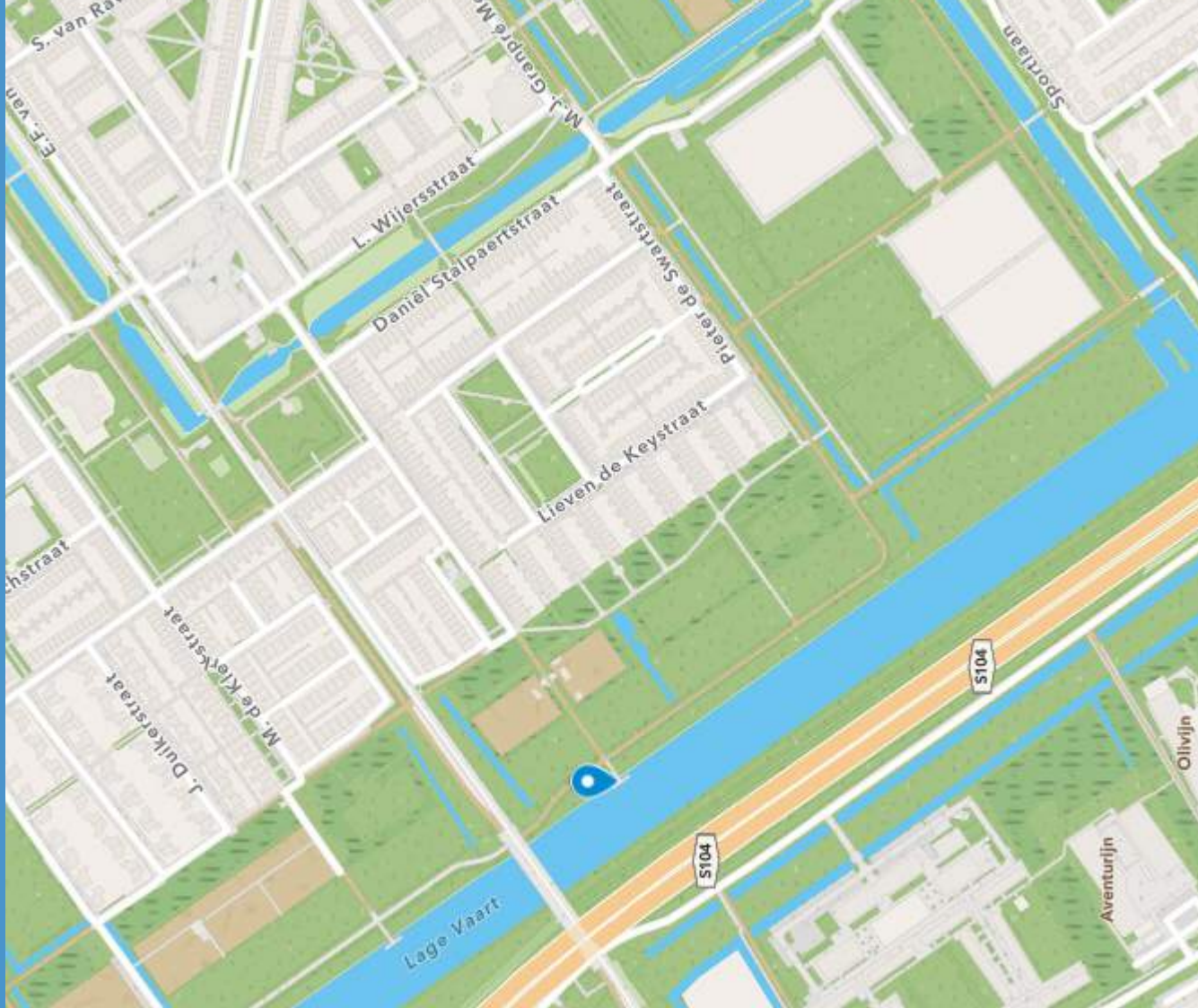
"52.36585, 5.21375"

**Meetpunt 6.  
Beatrixpromenade**



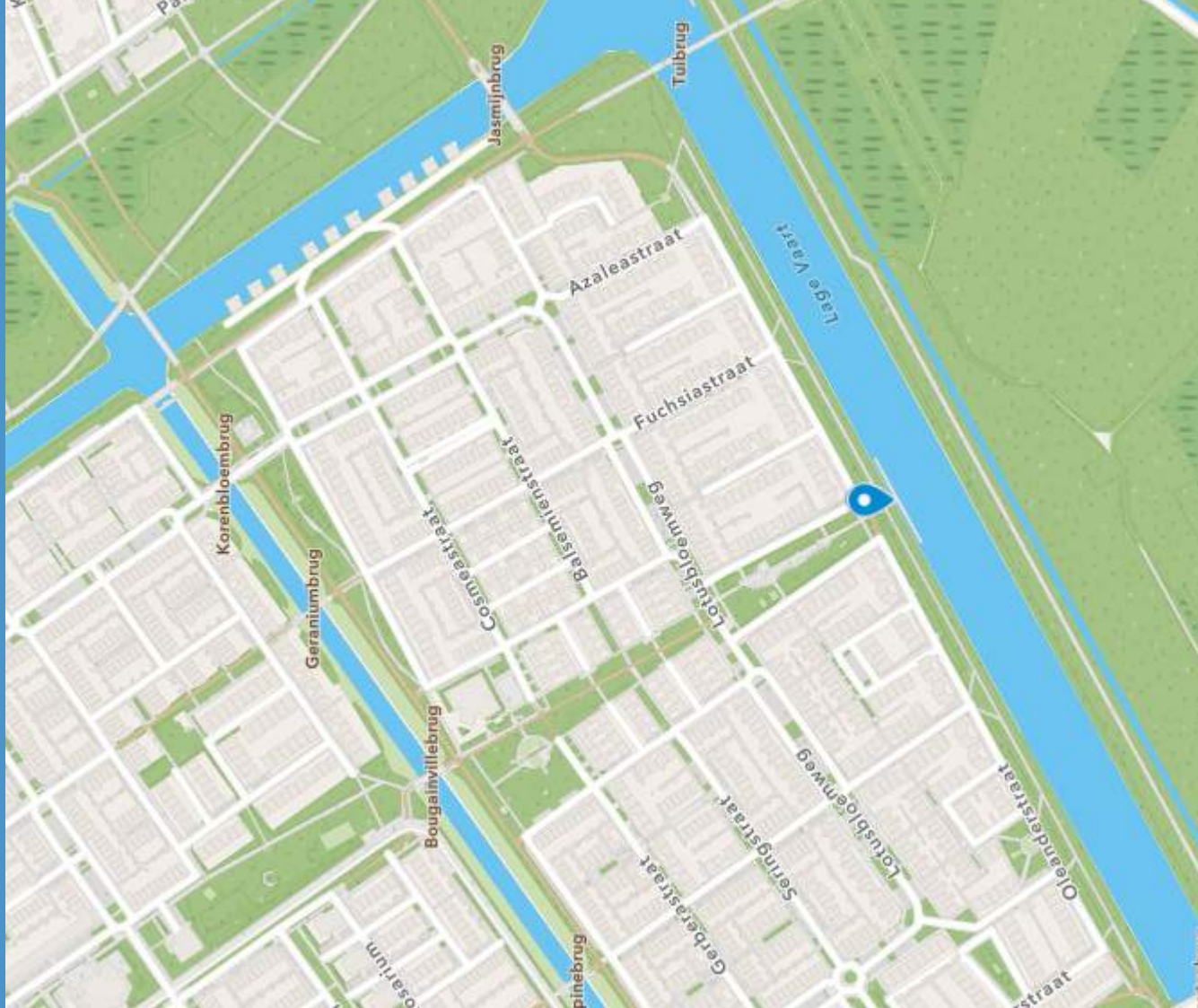
"52.377, 5.19784"

**Meetpunt 7.  
Lage vaart**



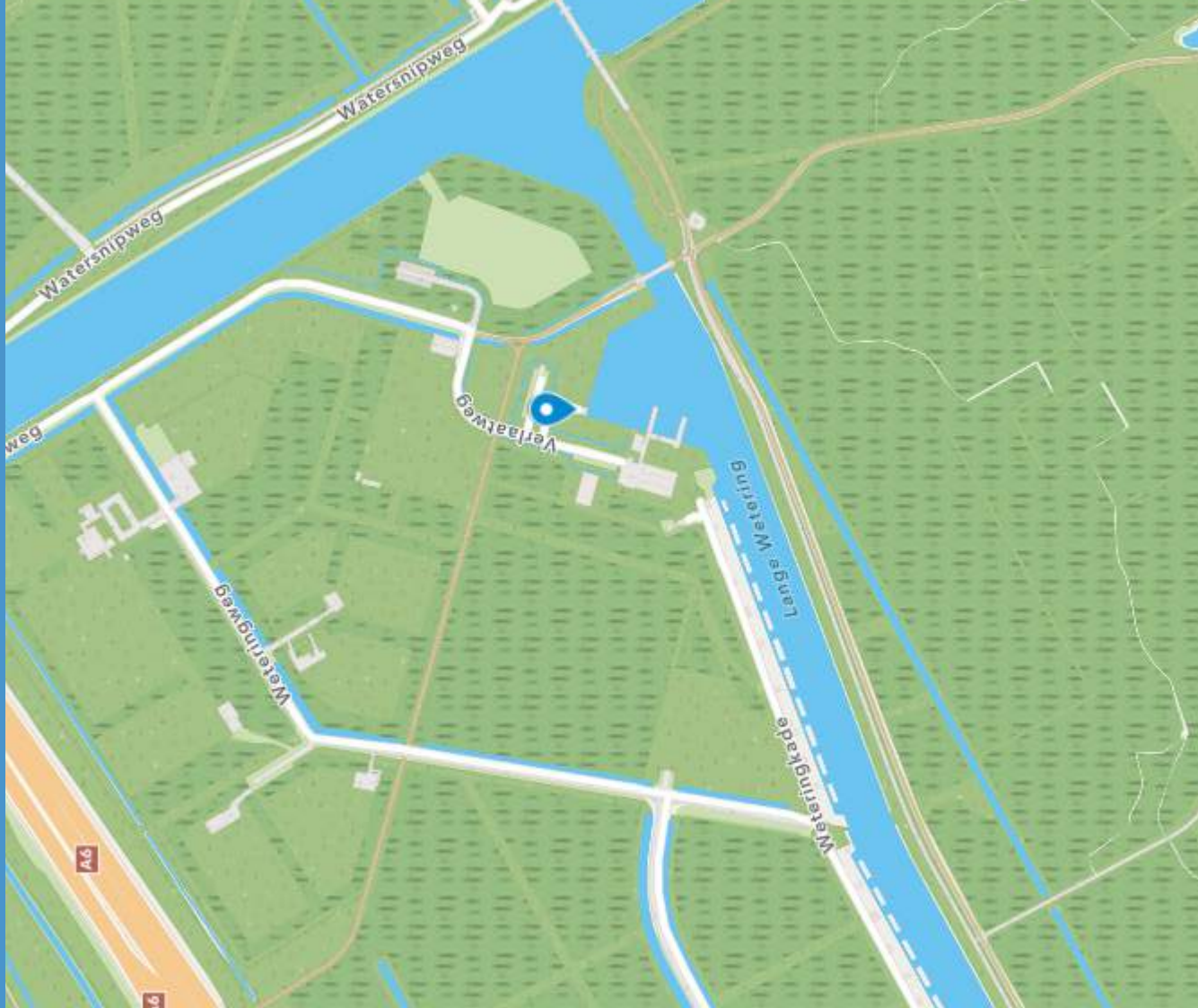
**"52.39313, 5.25172"**

# Meetpunt 8. Fluittocht



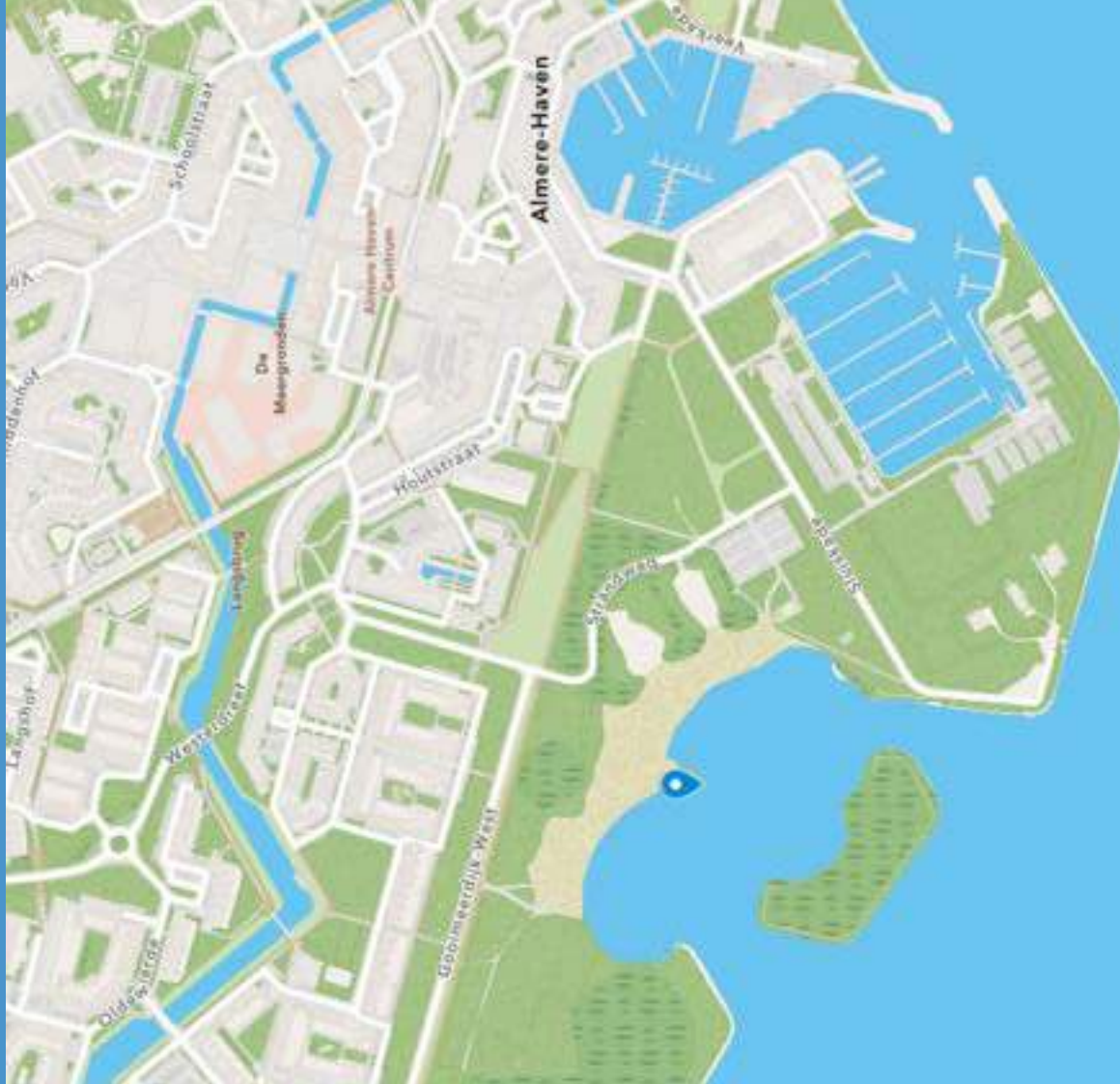
"52.38567, 5.28721"

# Meetpunt 9. Roeivereniging Pampus



"52.3547, 5.2699"

# Meetpunt 10. Zwemstrand



"52.33278, 5.21167"





**Meetpunt 11.  
Almeerderstrand**



**"52.33245, 5.14322"**