

Zwemwaterprofiel *Plas aan de Reeweg*



Zwemwaterprofiel

Plas aan de Reeweg

Waterschap Brabantse Delta

Juni 2008

INHOUD

BLAD

1	INLEIDING	2
1.1	Zwemwaterprofiel	2
1.2	Kwaliteitsklassen en normen	2
1.3	Routekaart zwemwaterprofiel	4
2	AANPAK	5
3	GEBIEDSBESCHRIJVING	7
3.1	Algemeen	7
3.2	Hydromorfologie en ecologie	10
3.3	Begrenzing	12
3.4	Gezondheidsrisico's	13
4	HISTORISCHE DATA	15
4.1	Normoverschrijdingen	15
4.2	Historische data-analyse in relatie tot weersomstandigheden	17
5	POTENTIËLE BRONNEN	27
6	ZWEMPROF	28
7	EVALUATIE EN CONCLUSIES	29
8	MOGELIJKE MAATREGELEN EN AANBEVELINGEN	30
9	LITERATUUR	31

BIJLAGEN

1	WAARDEN DIE ZIJN INGEVULD IN ZWEMPROF
---	---------------------------------------

1 INLEIDING

De nieuwe Europese Zwemwaterrichtlijn (2006/7/EG) is begin 2006 vastgesteld ^[1]. Het doel van deze richtlijn is het beschermen van de gezondheid van zwemmers in oppervlaktewateren. In de nieuwe richtlijn worden bepalingen neergelegd met betrekking tot de monitoring en de indeling van de zwemwaterkwaliteit in kwaliteitsklassen (uitstekend, goed, aanvaardbaar en slecht) alsmede de verstrekking van informatie daarover aan het publiek en de Europese Commissie. Een proactief beheer van de zwemwaterkwaliteit wordt voorgeschreven, risico's moeten in kaart worden gebracht in een zwemwaterprofiel en maatregelen moeten worden uitgevoerd om minimaal een 'aanvaardbare' kwaliteit te kunnen bereiken en blootstelling van zwemmers aan verontreiniging te voorkomen.

1.1 Zwemwaterprofiel

Van iedere zwemwaterlocatie zal moeten worden ingeschat welke emissiebronnen via welke verspreidingsroutes de zwemwaterkwaliteit negatief beïnvloeden. Hierbij spelen de locatiespecifieke eigenschappen van het zwemwater een belangrijke rol. Alle bevindingen komen samen in een zwemwaterprofiel van de desbetreffende zwemwaterlocatie. Het opstellen van een zwemwaterprofiel is ook een verplichting volgens de nieuwe zwemwaterrichtlijn. Op basis hiervan kan de beheerder maatregelen nemen om gezondheidsrisico's voor de zwemmer (verder) te reduceren. Op het ogenblik wordt hoofdzakelijk op basis van expert judgement geredeneerd. Het zwemwaterprofiel, eventueel aangevuld met een aantal extra metingen, maakt het mogelijk om eventuele beheersmaatregelen beter te onderbouwen. Financiële middelen worden hierdoor effectiever ingezet. Tevens kan het zwemwaterprofiel ingezet worden voor communicatie over de kwaliteit van de zwemwater(locatie) en de genomen of te nemen beheersmaatregelen naar de maatschappij/burger.

Een zwemwaterprofiel is in eerste instantie bedoeld om inzicht te verkrijgen in de fecale verontreinigingsbronnen en –routes en richt zich op de indicatoren voor fecale verontreinigingen (*Escherichia coli* en intestinale enterococci). In deze zwemwaterprofielen worden ook overige gezondheidsrisico's meegenomen, zoals cyanobacteriën, zwemmersjeuk en botulisme.

1.2 Kwaliteitsklassen en normen

In de nieuwe Europese zwemwaterrichtlijn wordt, op basis van fecale verontreiniging, onderscheid gemaakt tussen verschillende kwaliteitsklassen. De indeling en de bijbehorende normen zijn weergegeven in tabel 1. De huidige normen worden weergegeven in tabel 2.

Tabel 1: Bacteriologische parameters en normen volgens de nieuwe Europese zwemwaterrichtlijn van 2006 voor de verschillende kwaliteitsklassen voor zoet binnenwater

Parameter	Uitstekende kwaliteit	Goede kwaliteit*	Bevredigende/aanvaardbare kwaliteit**	Referentiemethode voor de analyse
Intestinale enterococcen (KVE/100 ml)	≤ 200	≤ 400	≤ 330	ISO 7899-1 of ISO 7899-2
<i>Escherichia coli</i> (KVE/100 ml)	≤ 500	≤ 1000	≤ 900	ISO 9208-3 of ISO 9308-1

* gebaseerd op een 95-percentiel

** gebaseerd op een 90-percentiel

Tabel 2: Bacteriologische parameters en normen volgens de huidige Nederlandse wetgeving die nog gebaseerd is op de oude Europese zwemwaterrichtlijn van 1975

Parameter	Norm
Totaal bacteriën van de coli-groep (KVE/100 ml)*	≤ 10.000
Thermotolerante bacteriën van de coli-groep (KVE/100 ml)*	≤ 2000
Fecale streptokokken (KVE/100 ml)**	≤ 300

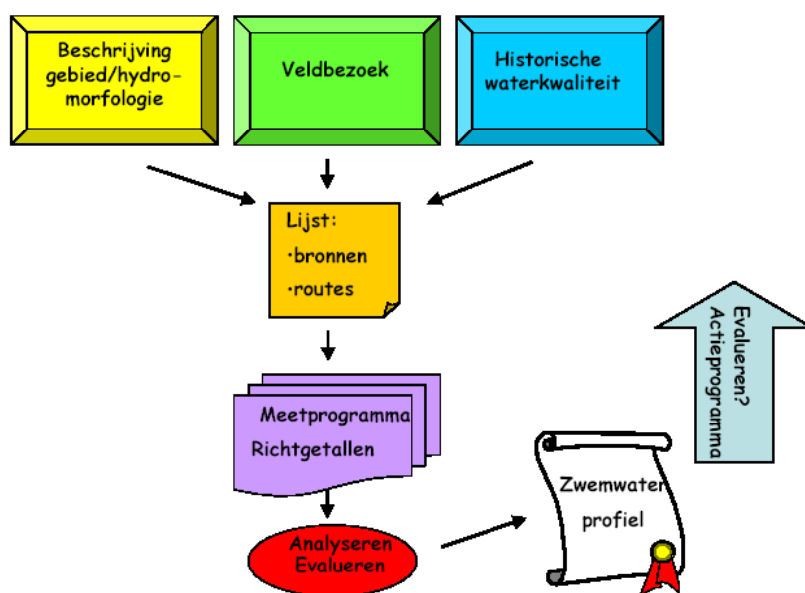
* 95 procent moet voldoen

** mediaan moet voldoen

Als een fecale verontreiniging via oppervlaktewater naar een zwemwater wordt getransporteerd treedt verdunning op. De locatiespecifieke eigenschappen van het ontvangende zwemwater zijn van belang bij een beoordeling van de invloed die diverse bronnen hebben op de kwaliteit van het zwemwater. Een belangrijke onderverdeling hierin is de verdeling tussen geïsoleerd of doorstroomd zwemwater.

1.3 Routekaart zwemwaterprofiel

Het RIZA heeft een aantal pilots laten uitvoeren en is gekomen tot een algemeen protocol voor het opstellen van een zwemwaterprofiel. Dit heeft geleid tot een routekaart (zie figuur 1) welke voor het opstellen van de zwemwaterprofielen gebruikt is. Deze aanpak volgens de routekaart resulteert in een algemeen beeld van de zwemwaterlocatie, zijn omgeving en de mogelijke bronnen, met een indicatie van de grootte van bijdrage van deze bronnen op de waterkwaliteit in de zwemlocatie.



Figuur 1: Algemene routekaart om te komen tot een zwemwaterprofiel

2 AANPAK

Voor het opstellen van het zwemwaterprofiel zijn, aan de hand van de in hoofdstuk 1 genoemde handreiking, alle stappen doorlopen. Hieronder is aangegeven in welke onderwerpen deze stappen terugkomen en waar in de rapportage deze zijn terug te vinden. De gepresenteerde aanpak kan dan ook worden gezien als leeswijzer.

Hoofdstuk 3: Gebiedsbeschrijving

Gebiedsbeschrijving algemeen.

Hierin wordt de ligging in de omgeving en de locatie beschreven op basis van de in de handreiking genoemde stappen locatiebeschrijving, gebiedsbeschrijving en veldbezoek.

Hydromorfologie en ecologie.

Deze paragraaf omvat de benodigde informatie over stromingen, peilen, flora en fauna (veldbezoek, hydromorfologie, gebiedsbeschrijving).

Begrenzing.

Het protocol binnenwater uit het rapport "KRW en oppervlaktewater: Bescherming van zwemwater en oppervlaktewater voor drinkwaterbereiding onder de Europese Kaderrichtlijn Water" (DHV, 2005) is gebruikt om de begrenzing van een zwemzone vast te stellen.

Gezondheidsrisico's.

In deze paragraaf wordt gemeld of er meldingen van gezondheidsklachten (zwemmersjeuk, botulisme, enz.) zijn geweest op deze locatie en/of bloeien van cyanobacteriën.

Hoofdstuk 4: Historische data

Analyse historische data.

De microbiologische data van de zwemwaterbemonsteringen van de laatste drie tot vijf jaar vormen de basis voor de analyse van de historische waterkwaliteit. Deze historische databestanden worden gebruikt om te zien of er een bepaalde trend zichtbaar is die wijst op:

- invloed van weersomstandigheden, bijvoorbeeld indien overschrijdingen of verhogingen altijd optreden na hevige neerslag;
- een relatie met bepaalde bronnen, bijvoorbeeld wanneer alleen hoge waarden gevonden worden bij een hoge recreatiedruk;
- de relatie met een bepaalde periode in het jaar waarop verhogingen plaatsvinden; verhogingen kunnen van jaar tot jaar plaatsvinden op verschillende tijdstippen, maar ze kunnen ook altijd in dezelfde periode plaatsvinden.

De historische databestanden zijn deels gebaseerd op analysegegevens volgens de oude Europese zwemwaterrichtlijn van 1975. Volgens deze zwemwaterrichtlijn waren 2 parameters, thermotolerante bacteriën van de coli-groep en totaal bacteriën van de coli-groep, indicatoren voor fecale verontreinigingen. Voortschrijdend inzicht heeft geleid tot de nieuwe Europese zwemwaterrichtlijn van 2006 waarbij deze parameters vervangen zijn door parameters waarvan inmiddels bekend is dat zij een betere inschatting geven van fecale verontreiniging, dit zijn *Escherichia coli* en intestinale enterococci. *E. coli* maakt over het algemeen een aanzienlijk onderdeel uit van de thermotolerante bacteriën van de coli-groep. Om een inschatting te maken van de mate waarin de zwemplassen gaan voldoen aan de normen van de nieuwe Europese zwemwaterrichtlijn, wordt aangenomen dat de waarden die de afgelopen jaren zijn gemeten voor de thermotolerante bacteriën gelijk staan aan wat er gemeten zou zijn als men *E. coli* had gemeten. Dit geeft wellicht een overschatting van de bacteriologische invloed op de waterkwaliteit.

Hoofdstuk 5: Potentiële bronnen van bacteriële verontreiniging

Potentiële bronnen van verontreiniging.

Op basis van het veldbezoek, de analyse van de historische data, de gegevens van de waterkwaliteitsbeheerder en de plattegronden is een lijst van alle potentiële verontreinigingsbronnen en -routes voor fecale verontreiniging opgesteld. Alle potentiële bronnen en routes zijn op deze lijst gezet, ook al lijken ze niet van belang. Soms blijkt dat juist een bron die vooraf niet als relevant werd beschouwd toch verhoogde waarden veroorzaakt óf dat door samenloop van omstandigheden meerdere bronnen samen verantwoordelijk zijn voor verhoogde waarden. Elke bron kan dan meetellen.

Hoofdstuk 6: ZWEMPROF

Invullen richtgetallen.

Met behulp van een eenvoudig spreadsheetmodel (ZWEMPROF) wordt de invloed van bronnen geschat. Het model geeft als resultaat aan of er a) geen invloed, b) geringe invloed, c) wezenlijke invloed of d) grote invloed is van belangrijke fecale verontreinigingen.

Hoofdstuk 7: Evaluatie en conclusies

Analyse en evaluatie van gegevens.

Alle gegevens die afkomstig zijn uit de voorgaande stappen zijn naast elkaar gelegd en bekeken. Hierbij is vooral onderzocht welke potentiële bronnen, die uit de analyse van de data van de waterkwaliteitsbeheerders, het veldbezoek en de plattegronden volgen, relevant zijn voor de zwemwaterkwaliteit. Verder zijn de resultaten van de spreadsheet modellering (ZWEMPROF) gebruikt. Daarnaast is een rangschikking van belangrijke bronnen gemaakt. Op deze manier is duidelijk waar de mogelijke knelpunten zitten en welke maatregelen genomen zouden moeten worden.

Conclusies.

De belangrijkste bevindingen en de (mogelijke) consequenties hiervan zijn op een rij gezet.

Hoofdstuk 8: Mogelijke maatregelen en aanbevelingen

Mogelijke maatregelen en aanbevelingen.

Indien er geen problemen zijn geconstateerd bestaat er weinig tot geen aanleiding om maatregelen te nemen. Indien er wel problemen zijn geconstateerd en er relevante verontreinigingsbronnen zijn gevonden, of indien er onduidelijkheid is over de betrouwbaarheid van (enkele) resultaten, dan wordt in deze paragraaf een doorkijk gegeven naar mogelijke maatregelen.

3 GEBIEDSBESCHRIJVING

3.1 Algemeen

De zwemplas “Plas aan de Reeweg” is gelegen ten westen van de gemeente Hooge Zwaluwe aan de straat Lange Reeweg. De plas is gelegen in een deels agrarisch gebied en deels natuurlijk gebied met akkerbouw en extensieve veeteelt. Aan de noordkant ligt een klein bosje, aan de westkant bevindt zich intensieve akkerbouw en de zuid- en oostzijde zijn natuurgebied met extensieve veeteelt. De noordwesthoek van de plas is het hele jaar door toegankelijk voor zwemrecreanten. De Plas aan de Reeweg is ontstaan door zandwinning.



Figuur 2: Locatie zwemplas “Plas aan de Reeweg” (bron: Google Earth)

Bezoekersaantal

Op een mooie zomerse dag bevinden zich gemiddeld circa 150 bezoekers bij de plas volgens de beheerder. De maximale bezoekersdruk is circa 250 personen op een dag.

Faciliteiten

Bij het zwemgedeelte van de plas bevindt zich een zandstrand. Verdeeld over het strand zijn drie prullenbakken aanwezig. Deze worden tijdens het zwemseizoen drie keer per week geleegd en buiten het seizoen één keer per week. Verder zijn er geen faciliteiten, zoals toiletruimtes, douches, eetgelegenheden of speeltoestellen aanwezig. Wel zijn er parkeervoorzieningen voor auto's en fietsen.

In het water bevindt zich een drijflijn (zie figuur 3). Deze ligt vrij dicht bij de oever, omdat de bodem vrij snel sterk afloopt.



Figuur 3: Drijflijn (links) en een groene waas op strand (rechts)

Naast zwemmers, maken ook vissers gebruik van de plas. Zij overnachten regelmatig bij de plas. Er wordt met name op karper gevist, maar er is ook snoek, paling en forel aangetroffen. Een enkele maal wordt er met een boot gevaren.

Tijdens het veldbezoek bevond zich op het strand een groene waas (zie figuur 3). Dit kan afkomstig zijn van algen of van vogelpoep, maar is vermoedelijk van algen.

De bermen bij de plas worden twee keer per jaar gemaaid, in juni en in oktober. Het strand wordt tijdens het zwemseizoen 1 á 2 keer per week geëgaliseerd. Eén keer per jaar wordt het zand aangevuld. Het strand wordt tijdens het zwemseizoen 3 keer per week schoongemaakt. Vogelpoep wordt hierbij niet verwijderd.

Er is een infobord aanwezig en een verbodsbord voor honden (zie figuur 4). Desondanks worden er wel eens mensen met honden bij de plas gesignaleerd, en laten mensen wel eens honden in de plas zwemmen (mondelijke mededeling oktober 2007 Staatsbosbeheer).



Figuur 4: Informatiebord en hondenverbodsbord

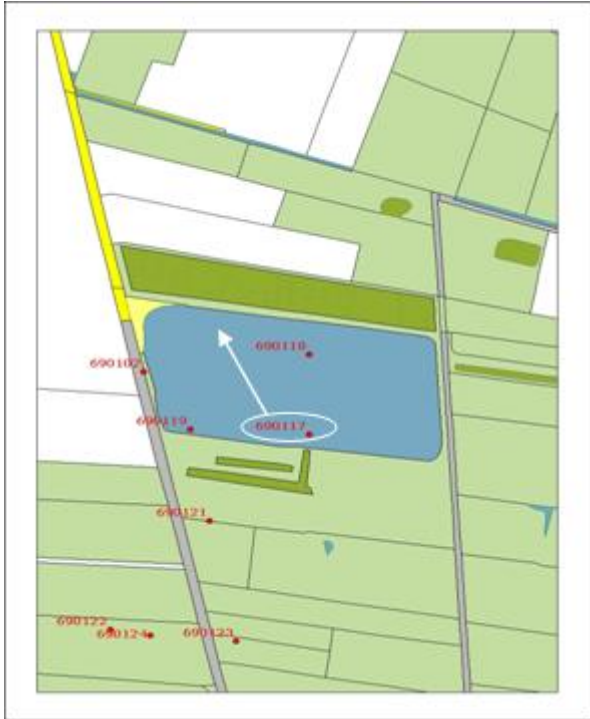
Beheer

De zwemplas “Plas aan de Reeweg” is in beheer bij de gemeente Made en Drimmelen (0162-690190).

Waterkwaliteitsbemonstering

Het zwemwater Plas aan de Reeweg wordt tijdens het zwemwaterseizoen (begin mei tot eind september) 2 keer per maand gecontroleerd door waterschap Brabantse Delta. Ad hoc worden er tevens fytoplanktonmonsters genomen op momenten dat nader onderzoek gewenst is. De provincie Noord-Brabant is officieel toezichthouder op de waterkwaliteit van het oppervlaktewater op deze en overige zwemwaterlocaties in Noord-Brabant. Actuele problemen met de zwemwaterkwaliteit worden op gezag van de provincie bekend gemaakt via teletekst (pagina 725), de provinciesite en de schrijvende pers. Daarnaast kunnen recreanten de zwemwatertelefoon bellen voor informatie over de kwaliteitstoestand van zwemwateren. (073-6808058).

In de plas bevinden zich meerdere monsternamepunten van het waterschap. Op monsternamepunt 690.117 wordt 2 keer per maand een officieel monster genomen voor het bepalen van de zwemwaterkwaliteit. In het GIS beheerpakket van het waterschap kloppen de coördinaten van het meetpunt niet. De witte pijl in figuur 5 geeft de werkelijke ligging van het meetpunt aan.



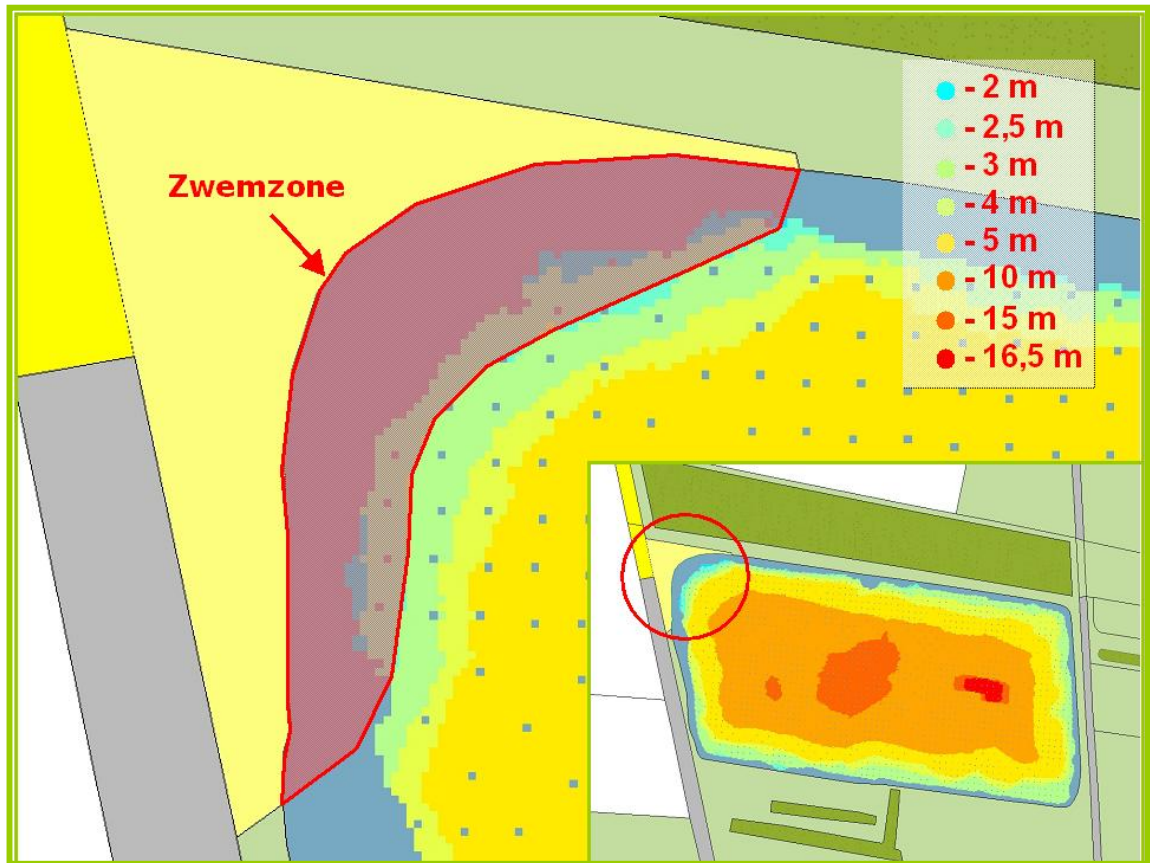
Figuur 5: Overzicht monitoringslocaties van het waterschap Brabantse Delta

3.2 Hydromorfologie en ecologie

Hydromorfologie

De plas "Plas aan de Reeweg" is een rechthoekig open plas met aan de noord en oostzijde een lintvormige houtwal. Verder wordt de plas omringd door weilanden en akkers met hier en daar een rietkraag, boom en / of struik. Het wateroppervlak bedraagt ca. 9,5 ha. De breedte (oost naar west) is ongeveer 440 meter en de lengte (zuid naar noord) ongeveer 215 meter.

De plas heeft een vrij snel aflopend talud (zie figuur 6) en een maximale diepte van circa 15 meter. In de noordwesthoek van de plas is de zwemzone en het zandstrand gelegen. Ter plaatse van het zandstrand is een flauw talud aanwezig. De zwemzone heeft een lengte van 90 meter en een oppervlak van 1250 m². De bodem van de plas bestaat uit lemige, venige en kalkrijke grond.



Figuur 6: Hoogtekaart Plas aan de Reeweg

De plas wordt in principe slechts gevoed door kwel en regenwater. In het verleden bevond zich een doorbraak naar de plas vanuit de Vliet. Deze is nu echter afgedicht en de oever is ter plekke versterkt met stortstenen (figuur 7). Ten oosten van de plas rondom de stortstenen was het nat tijdens het veldbezoek en het water leek afkomstig te zijn van een nabij gelegen slootje. Volgens staatsbosbeheer kan dit echter niet het geval zijn en is de verbinding volledig afgedicht. Ook de sloten aan de zuidzijde van de plas staan niet in open verbinding met de plas.



Figuur 7: Voormalige verbinding slotensysteem (links) en overzicht van de plas (rechts)

Ecologie

De plas is omringd door riet, Koninginnekruid en bomen. Direct rondom de plas bevond zich aan de noordkant met name bos en aan de oost- en zuidkant natuur met extensieve veeteelt. Aan de zuidkant bevindt zich ook een weidevogelgebied. Ten westen van de plas liggen enkele tarwevelden, maar deze zijn van de plas gescheiden via een sloot en een weg.

Er worden bij de plas ganzen, eenden en andere watervogels aangetroffen. Naast de plas bevindt zich een natuurgebied van Staatsbosbeheer, waar ganzen voorkomen. Een paar jaar geleden broedden er veel ganzen, maar nu niet veel meer, mede aangezien er een zevental vossen zijn gesignaleerd. Vanaf september worden er veel Smienten gezien, vanwege de vogeltrek. Tijdens het veldbezoek werd op het strand ganzenpoep aangetroffen en vogelafdrukken in het water. Er bevonden zich toen alleen enkele aalscholvers buiten de zwemzone. Volgens de opzichter van staatsbosbeheer ligt de plas vaak vol met watervogels, vooral in het voorjaar en aan het einde van het zwemseizoen, soms een paar honderd en soms wel een paar duizend vogels. Ook bij het strandje komen wel eens vogels voor, maar niet zoveel.

Het visbestand wordt gedomineerd door karpers, nevensoorten zijn brasem, kolblei, snoek, baars en paling (mondelijke mededeling staatsbosbeheer september 2007).

3.3 Begrenzing

In de plas is één zwemwaterlocatie in de noordwesthoek aanwezig (zie figuur 8). De zwemzone wordt aangegeven met behulp van drijflijnen. De diepte van de zwemzone is minder dan 1 meter, maar hierna loopt de bodem zeer snel af. De zwemzone in de Plas aan de Reeweg wordt gedefinieerd als het gedeelte tussen de oever en de drijflijnen, overeenkomstig het protocol voor begrenzing van zwemwateren (zie bijlage 1). De zwemzone strekt zich uit tot circa 15- 20 meter vanaf het strand.



Figuur 8: Begrenzing zwemzone (rood gearceerd, bron: Google Earth)

3.4 Gezondheidsrisico's

Blauwalgen

In 2006 en 2007 is een lichte toename geconstateerd van blauwalgen, van de geslachten *Anabaena* en *Microcystis*. Er waren geen drijfslagen aanwezig, maar er was wel sprake van een zichtbare hoeveelheid blauwalgen. De microcystinegehalten bleken lager te zijn dan 2 ug/l. Daarom is er niet tot actie overgegaan. De provincie is wel op de hoogte gebracht.

Blauwalgenbloei in de Plas aan de Reeweg wordt mogelijk bevorderd door nalevering van nutriënten vanuit de waterbodem en door voedselrijke kwel.

Doorzicht, pH en schuim

De pH varieerde tijdens het zwemseizoen in de periode 2003 t/m 2007 tussen de 7,9 en de 9,4. De kritische grens van 9 is in 2005 driemaal en in 2006 tweemaal minimaal overschreden. De verhoogde pH-waarde is mogelijk te wijten aan natuurlijke omstandigheden door het voorkomen van kwel en de kalkrijke bodemopbouw. Er valt geen negatief gezondheidseffect te verwachten van de zuurgraad.

Het doorzicht varieerde in de plas tijdens het zwemseizoen in de periode 2003 t/m 2007 tussen de 0,6 en > dan 1 meter. De kritische grens van 1 meter doorzicht is in 2005 driemaal en in 2006 viermaal onderschreden. Dit kan gevaar opleveren voor zwemmers, omdat zij in geval van nood niet snel teruggevonden kunnen worden. Het verminderde doorzicht is te wijten aan natuurlijke omstandigheden, namelijk door een lemige ondergrond.

In 2005 en 2007 is schuim geconstateerd bij de Plas aan de Reeweg. De aanwezigheid van het schuim wordt hier ook als een natuurlijke omstandigheid gezien.

Botulisme en zwemmersjeuk

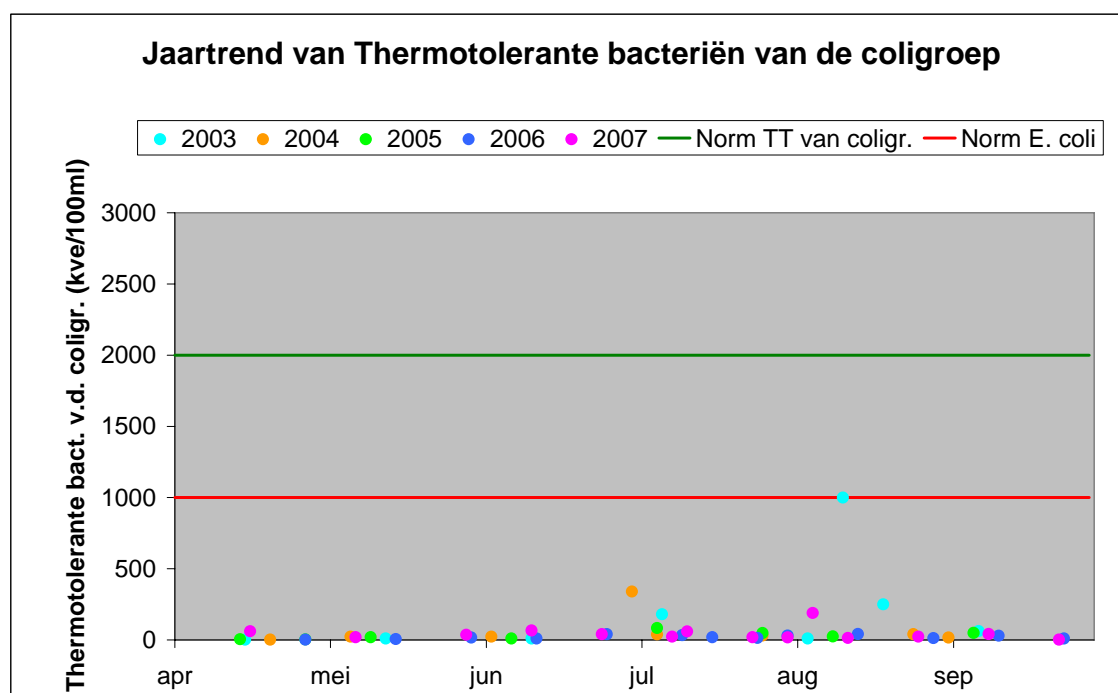
Er zijn in de periode 2003 tot en met 2007 geen gevallen van zwemmersjeuk en botulisme bekend.

4 HISTORISCHE DATA

Het waterschap Brabantse Delta bemonstert de zwemwaterkwaliteit gedurende het zwemwaterseizoen tweewekelijks op één monsterpunt (690117). De monsters zijn tot en met 2007 geanalyseerd op de aanwezigheid van thermotolerante bacteriën van de coli-groep. Sinds 2006 worden er ook metingen uitgevoerd in het kader van de nieuwe Zwemwaterriichtlijn die sinds begin 2006 van kracht is. Volgens deze richtlijn moeten *Escherichia coli* en Intestinale enterococcen gemeten worden.

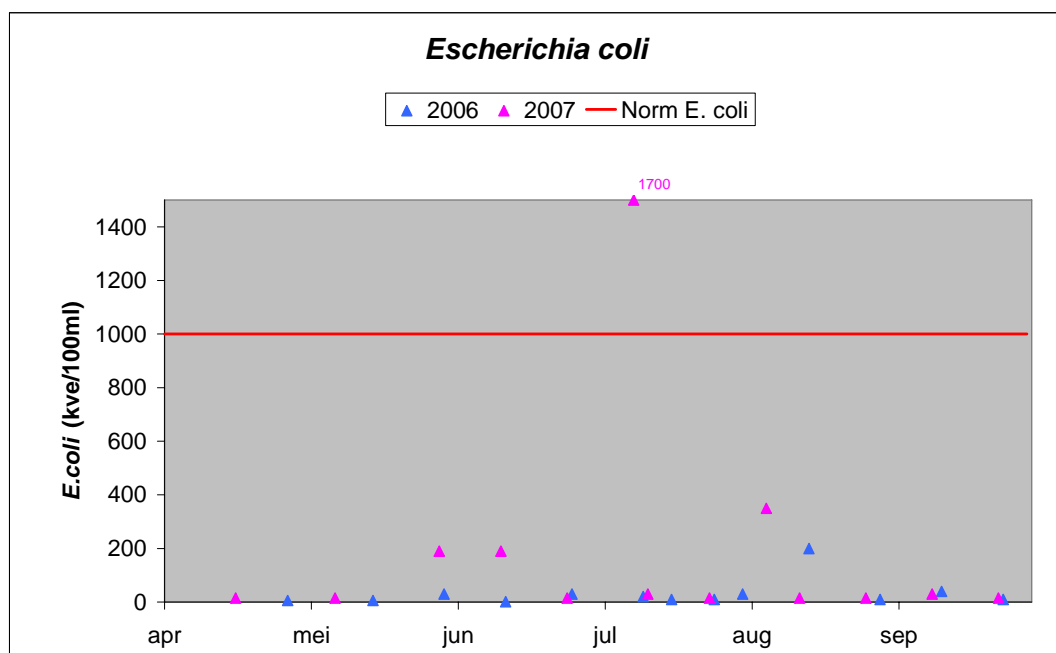
4.1 Normoverschrijdingen

In figuur 9 zijn de analysesresultaten van de thermotolerante bacteriën van de coli-groep voor de jaren 2003 t/m 2007 in grafiekvorm weergegeven. Voor de *Escherichia coli* en Intestinale enterococcen zijn de data van 2006 en 2007 gepresenteerd in respectievelijk figuur 10 en 11.



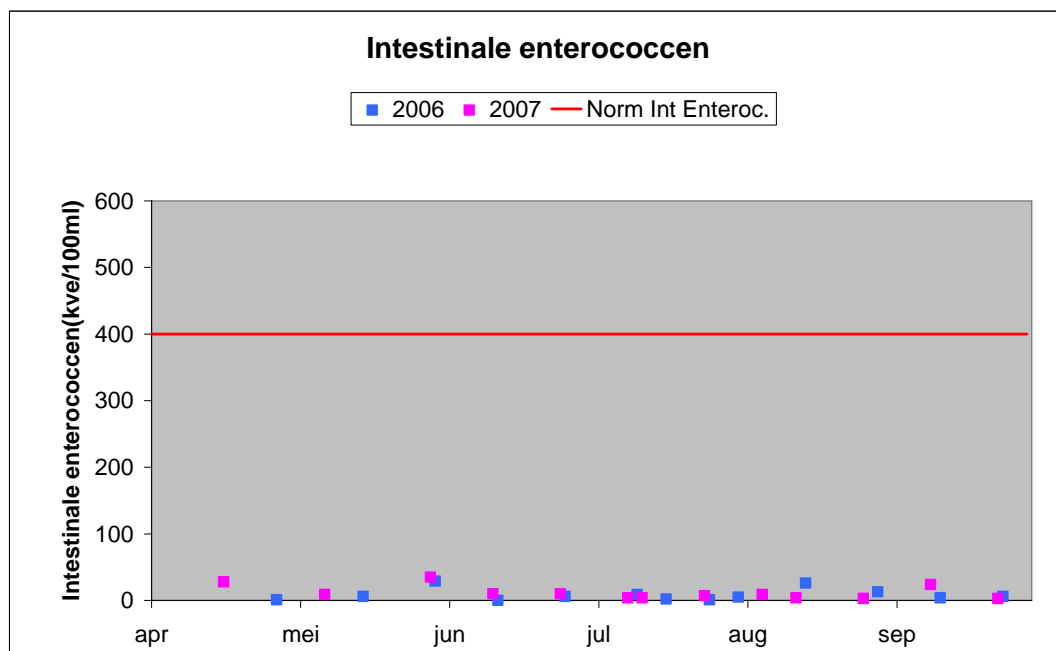
Figuur 9: Concentratieverloop thermotolerante bacteriën van de coli-groep in de jaren 2003 t/m 2007

In de jaren 2003 en 2004 komen een paar keer met name lichte verhogingen van concentraties thermotolerante bacteriën voor, met name in de maanden juni en augustus. De norm voor Thermotolerante bacteriën van de coli-groep wordt geen enkele keer overschreden. De norm van *E. coli* wordt 1 keer bereikt op 12 augustus 2003.



Figuur 10: Concentratieverloop van *Escherichia coli* in 2006 en 2007

In het jaar 2007 wordt de norm voor *E. coli* eenmaal flink overschreden in de maand juli (figuur 10). Verder vindt in 2007 nog driemaal en in 2006 nog eenmaal een lichte verhoging plaats in de maanden mei, juni en augustus.



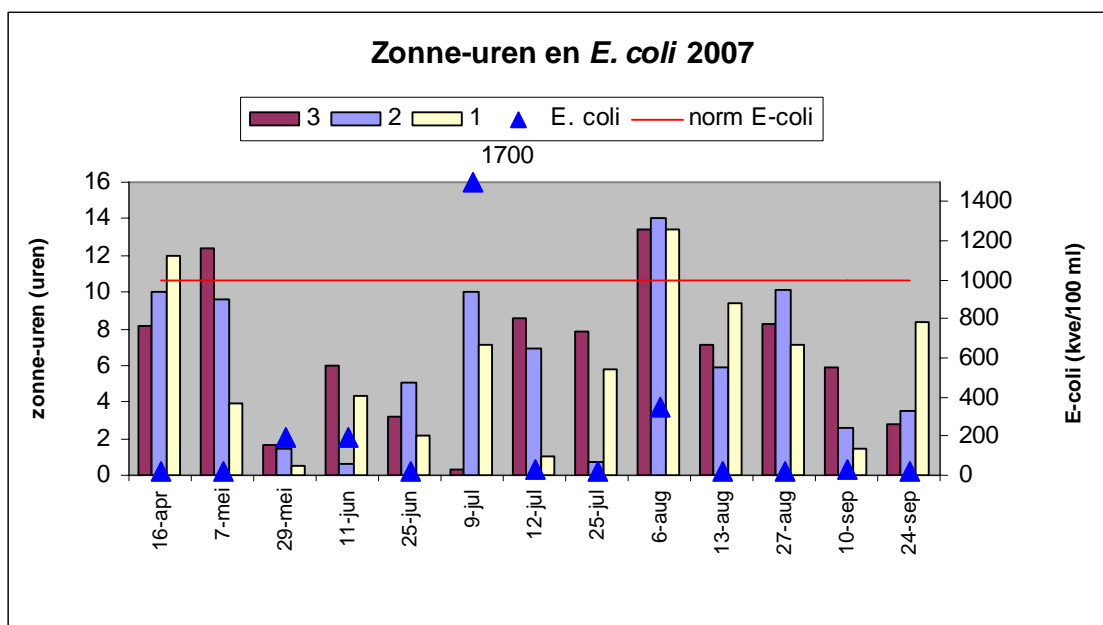
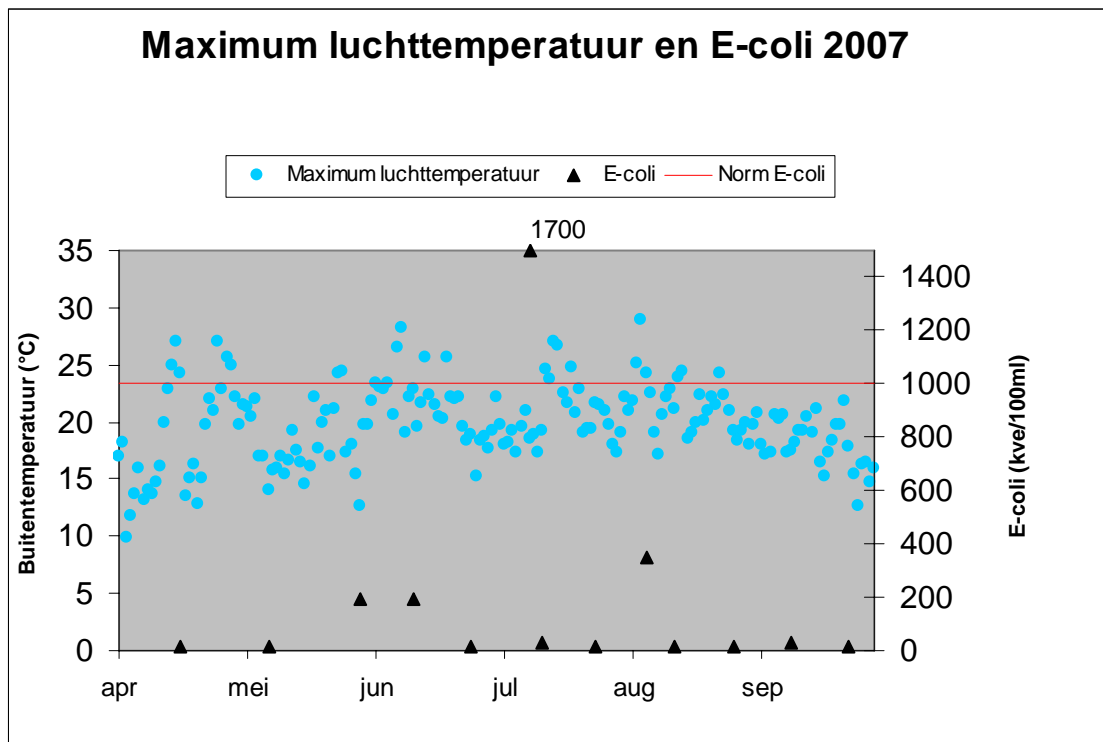
Figuur 11: Concentratieverloop van intestinale enterococcen in 2006 en 2007

In de jaren 2006 en 2007 wordt de norm voor intestinale enterococcen niet overschreden. De concentraties intestinale enterococcen zijn beide jaren in alle maanden zeer laag.

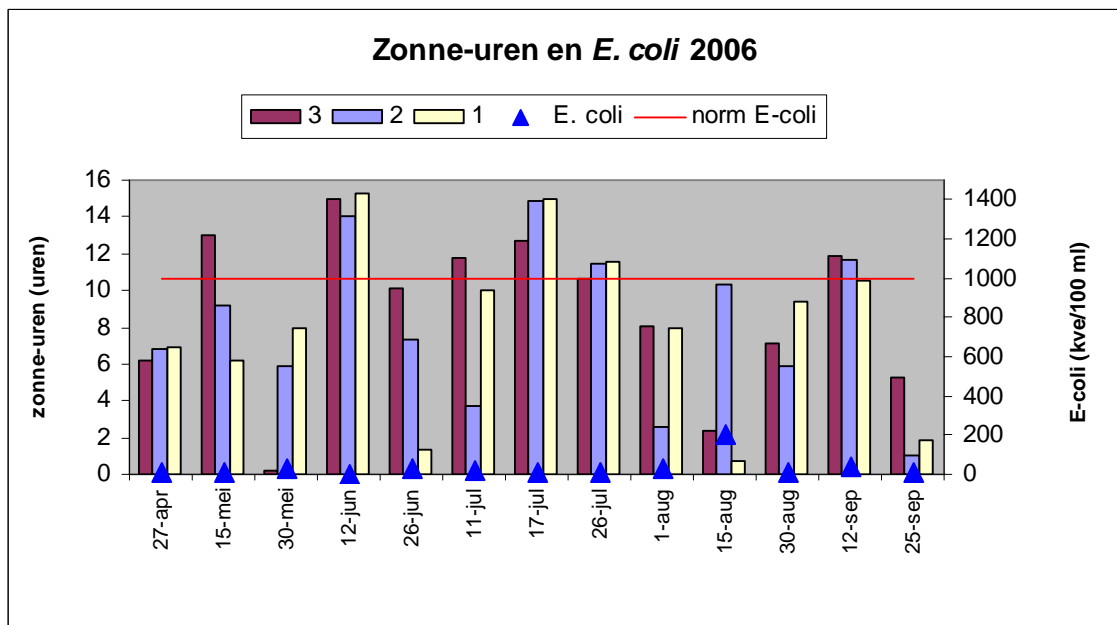
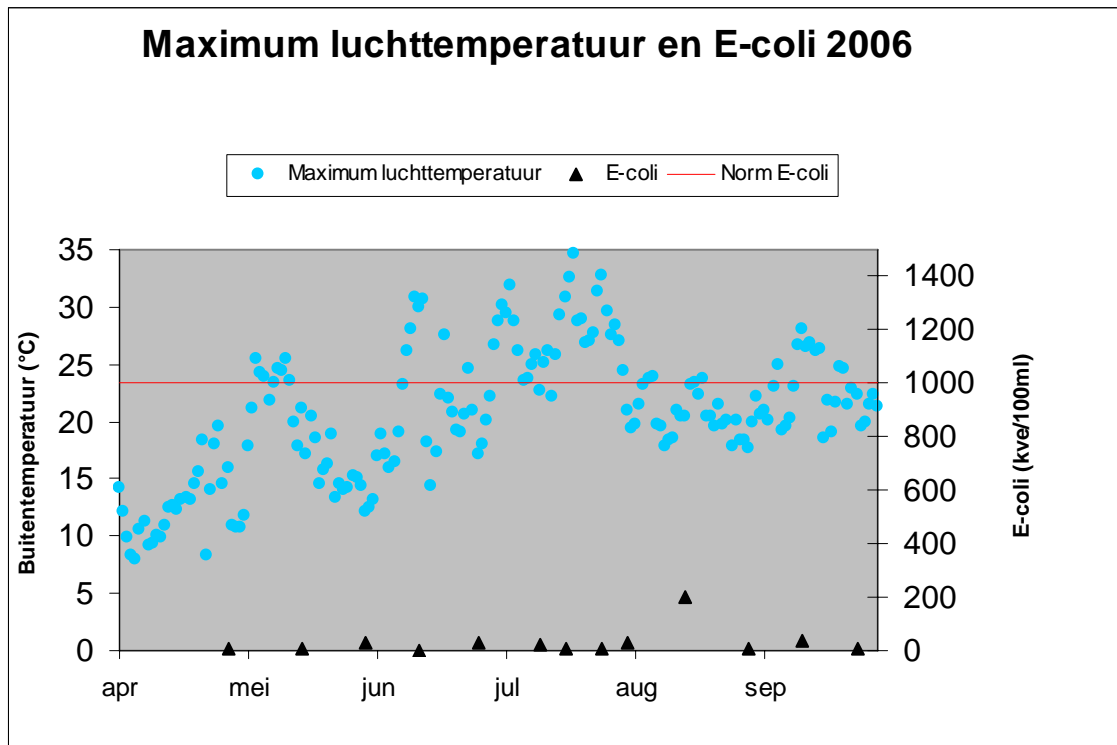
4.2 Historische data-analyse in relatie tot weersomstandigheden

Voor de jaren waarin verhoogde bacterieconcentraties voorkomen, is gezocht naar een mogelijke relatie met weersomstandigheden, zoals voorgesteld in de Handreiking Zwemwaterprofielen. De parameters luchttemperatuur en aantal zonne-uren kunnen een indruk geven van de recreatiedruk, bij hoge temperatuur en veel zonne-uren is het aannemelijk dat meer bezoekers de plas bezoeken. Als er bij dit soort omstandigheden ook verhoogde concentraties aan fecale bacteriën waargenomen kunnen worden lijkt een relatie waarschijnlijk. In de figuren 12 en 13 zijn de grafieken weergegeven voor respectievelijk 2007 en 2006 voor de *E. coli*. De grafieken voor de jaren 2004 en 2003 voor de thermotolerante bacteriën zijn weergegeven in de figuren 14 en 15. Voor het jaar 2005 is geen grafiek opgesteld omdat er geen verhogingen van de concentraties Thermotolerante bacteriën van de coli-groep waargenomen zijn.

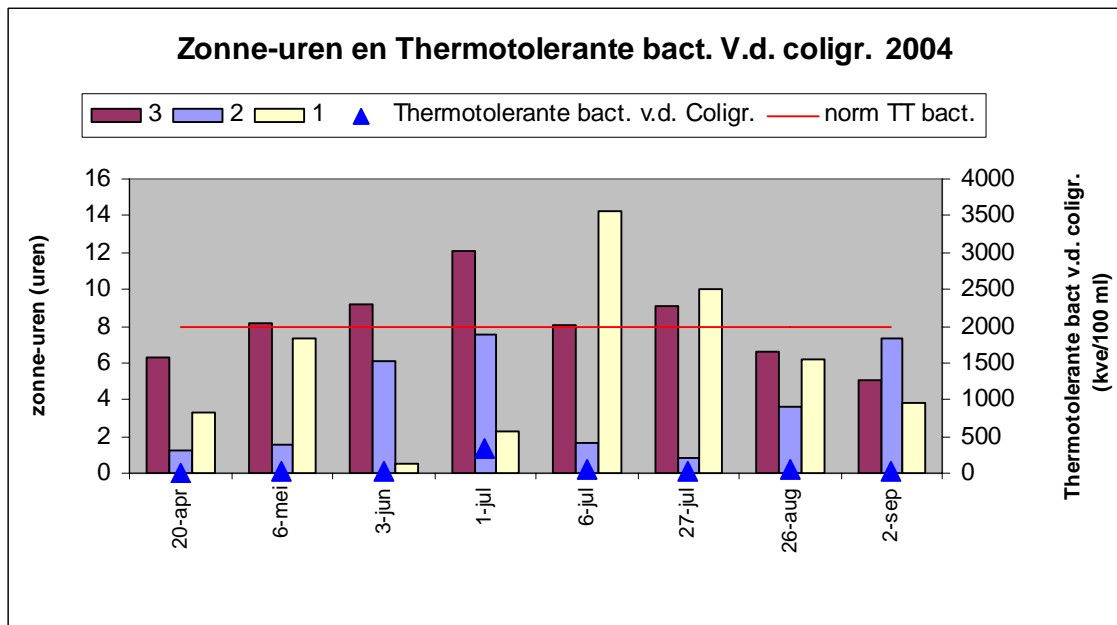
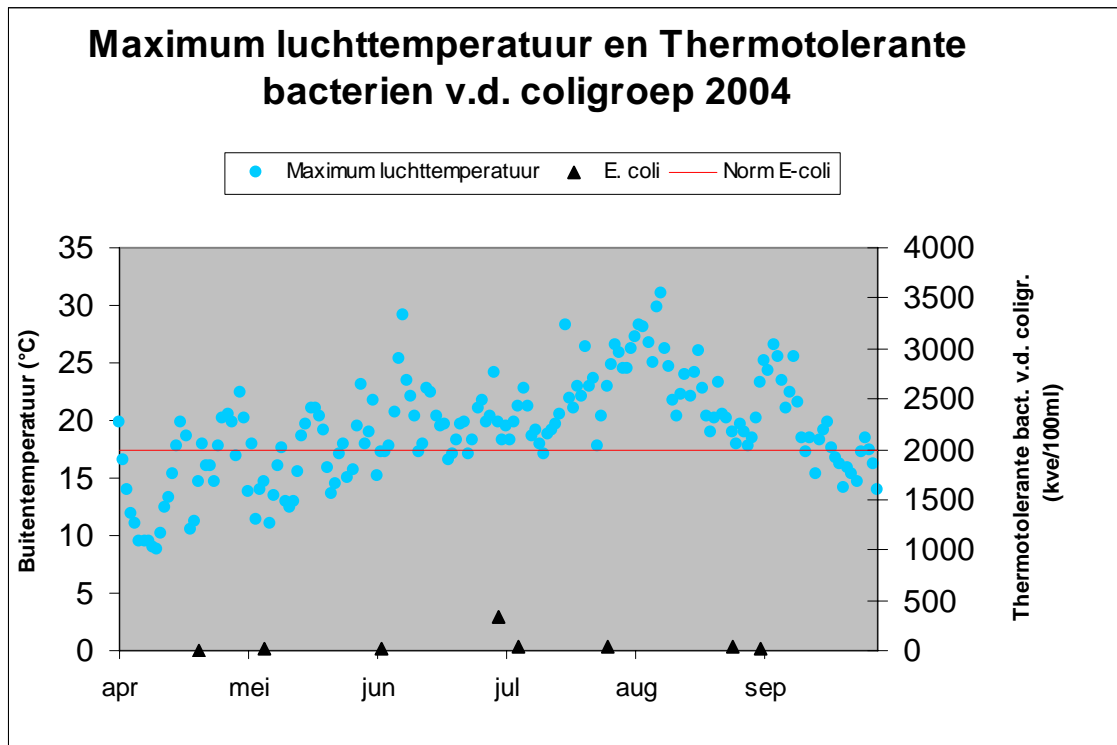
Voor de Plas aan de Reeweg is geen eenduidige relatie te vinden tussen hoge luchttemperaturen en verhoogde bacterieconcentraties. De verhoogde concentraties gaan niet altijd gepaard met hoge luchttemperaturen. Er zijn dagen (6 augustus 2007 en 12 augustus 2003) met verhoogde bacterieconcentraties met voorafgaand hoge luchttemperaturen en er zijn dagen met hoge luchttemperaturen en lage bacterieconcentraties (juli 2006). Voor het aantal zonne-uren en de verhoogde bacterieconcentraties is ook geen eenduidige relatie waar te nemen.



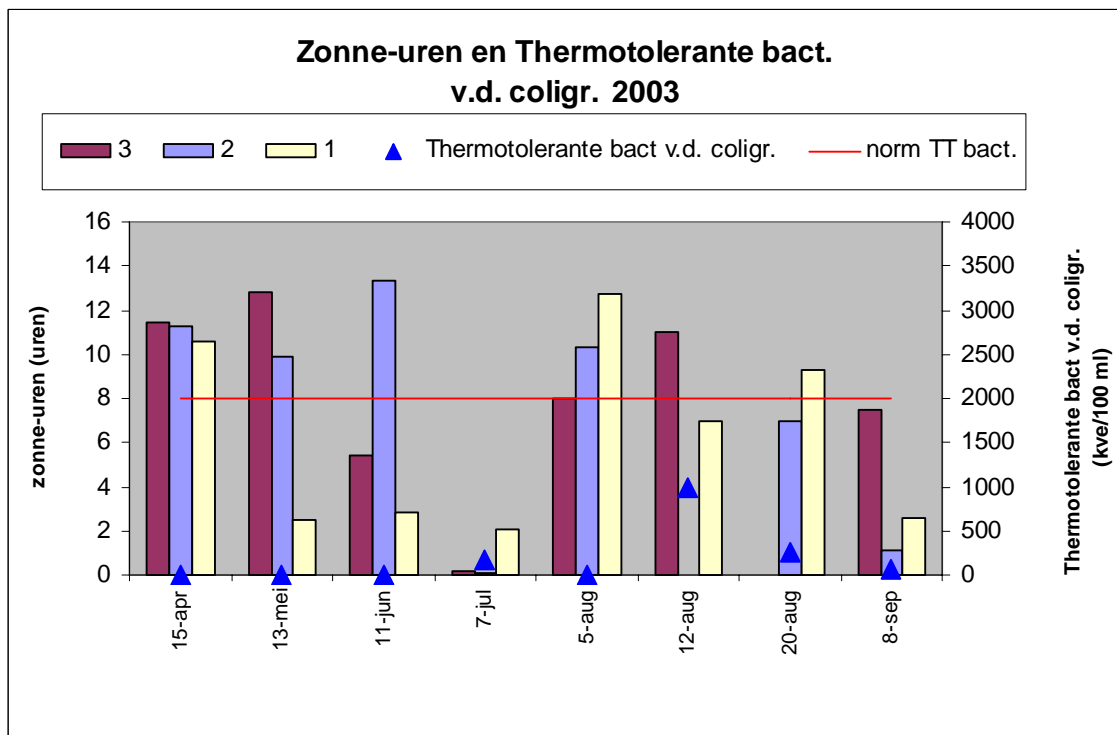
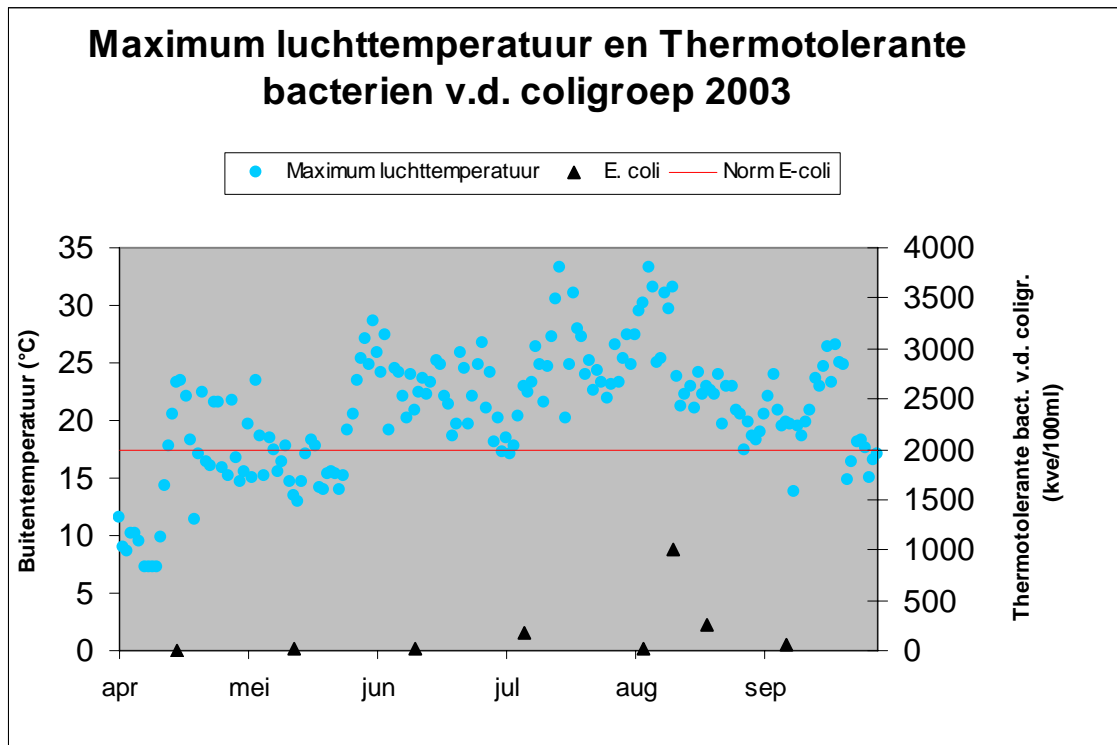
Figuur 12: Relatie tussen *E. coli* concentraties en de maximum luchttemperatuur (A) en het aantal zonne-uren gemeten op 1, 2 of 3 dagen voorafgaand aan de monsternamen (B) allen gemeten in 2007



Figuur 13: Relatie tussen *E. coli* concentraties en de maximum luchttemperatuur (A) en het aantal zonne-uren gemeten op 1, 2 of 3 dagen voorafgaand aan de monstername (B) allen gemeten in 2006

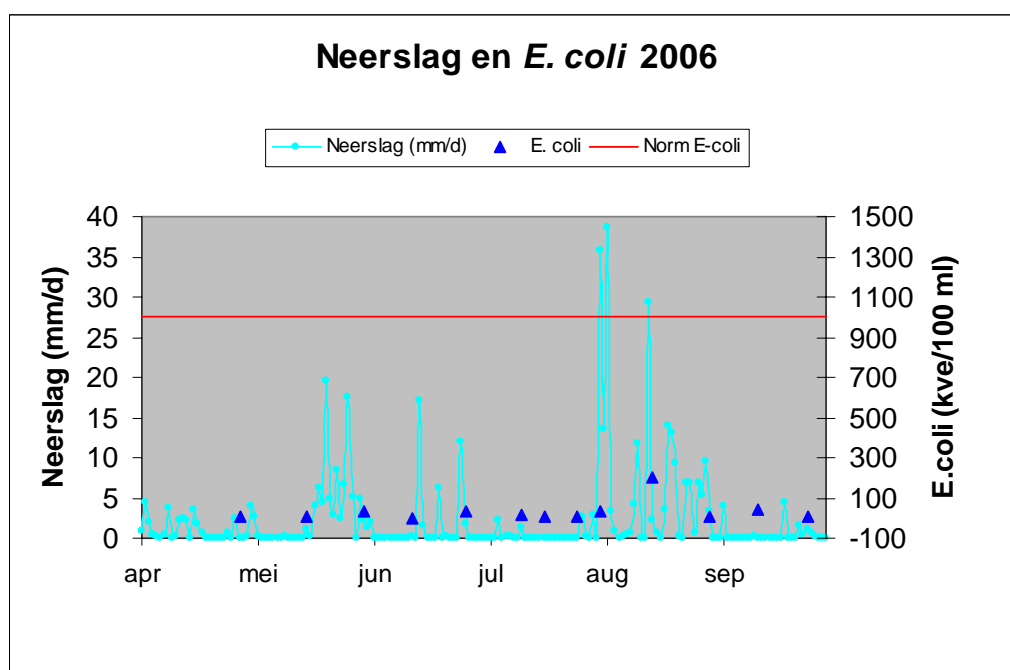


Figuur 14: Relatie tussen thermotolerante bacteriën v.d. coli-groep concentraties en de maximum luchttemperatuur (A) en het aantal zonne-uren gemeten op 1, 2 of 3 dagen voorafgaand aan de monsternamen (B) allen gemeten in 2004

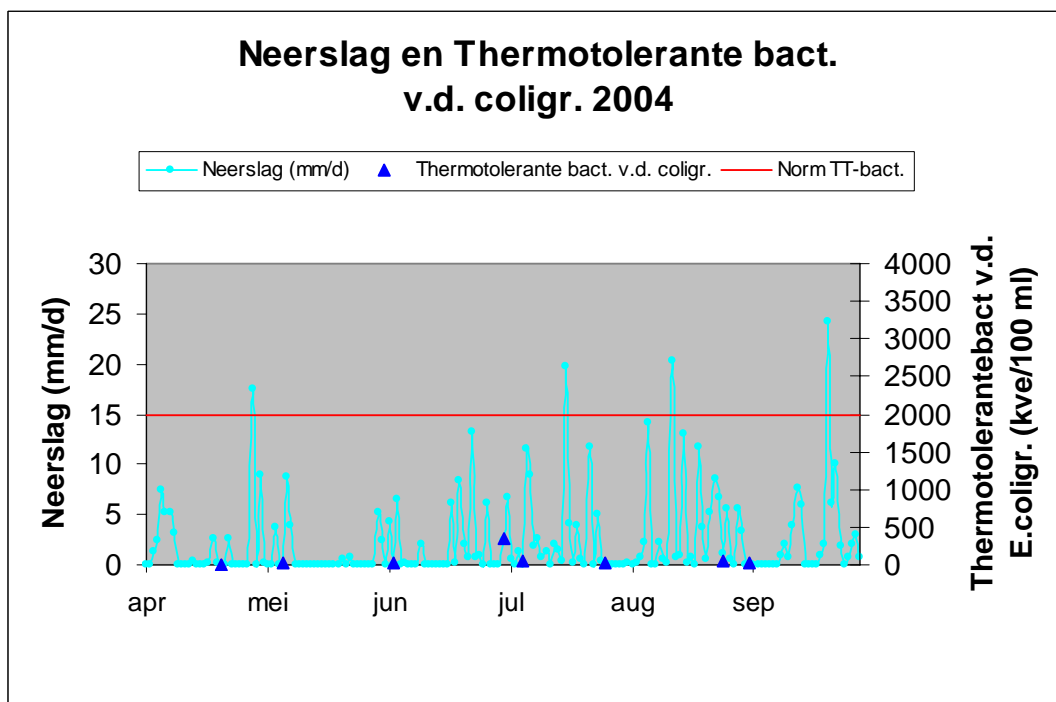


Figuur 15: Relatie tussen thermotolerante bacteriën v.d. coli-groep concentraties en de maximum luchttemperatuur (A) en het aantal zonne-uren gemeten op 1, 2 of 3 dagen voorafgaand aan de monsternamen (B) allen gemeten in 2003

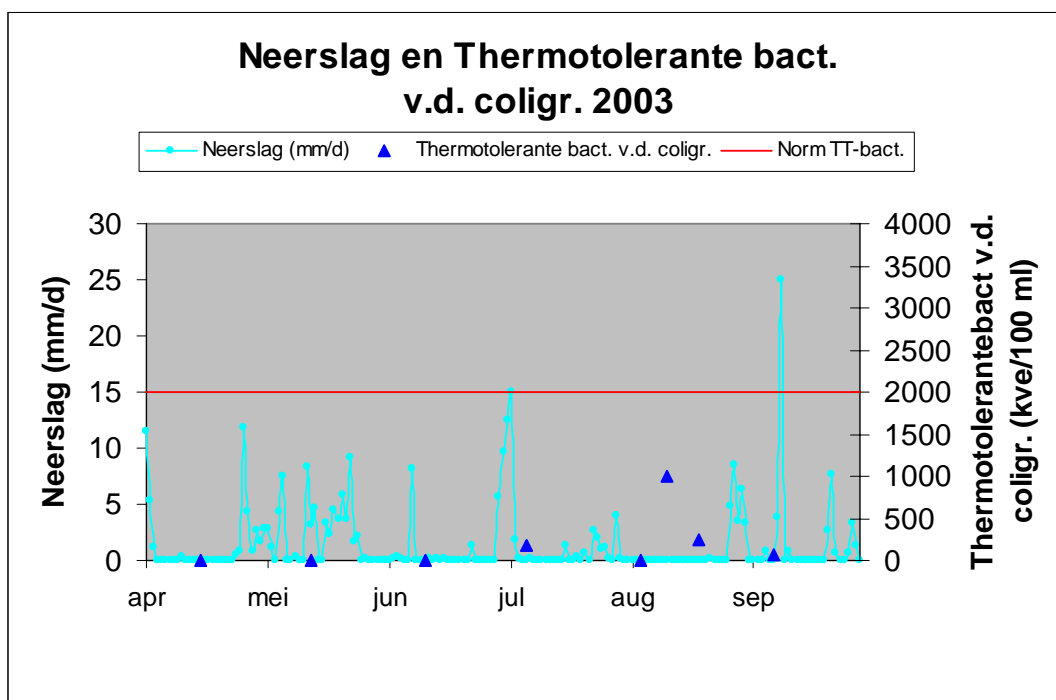
Een relatie tussen fecale bacteriën en neerslag kan wijzen op eventuele overstorten in de buurt van de zwemwaterlocatie of een verhoogde afspoeling van aanliggende oevers en/of wegen. In figuur 16 is de grafiek weergegeven voor 2006 voor de *E. coli* en neerslag. De grafieken voor de jaren 2004 en 2003 zijn weergegeven in de figuren 17 en 18. Het jaar 2007 is niet meegenomen omdat de neerslagdata voor een deel van 2007 nog niet te raadplegen is. Voor het jaar 2005 is ook geen grafiek opgesteld omdat er geen verhogingen van de concentraties Thermotolerante bacteriën van de coli-groep waargenomen zijn. De verhoogde bacterieconcentraties werden zowel gemeten na periodes met veel neerslag (15 augustus 2006), als ten tijde van een langere droge periode (12 augustus 2003). Tevens komen er dagen voor met zeer veel neerslag en lage bacterieconcentraties (26 augustus en 2 september 2004). Er is dus geen duidelijke relatie tussen neerslag en verhoogde bacterieconcentraties.



Figuur 16: Relatie tussen *E. coli* concentraties en neerslag (KNMI gegevens Zevenbergen) in 2006



Figuur 17: Relatie tussen thermotolerante bacteriën v.d. coli-groep concentraties en neerslag (KNMI gegevens Zevenbergen) in 2004

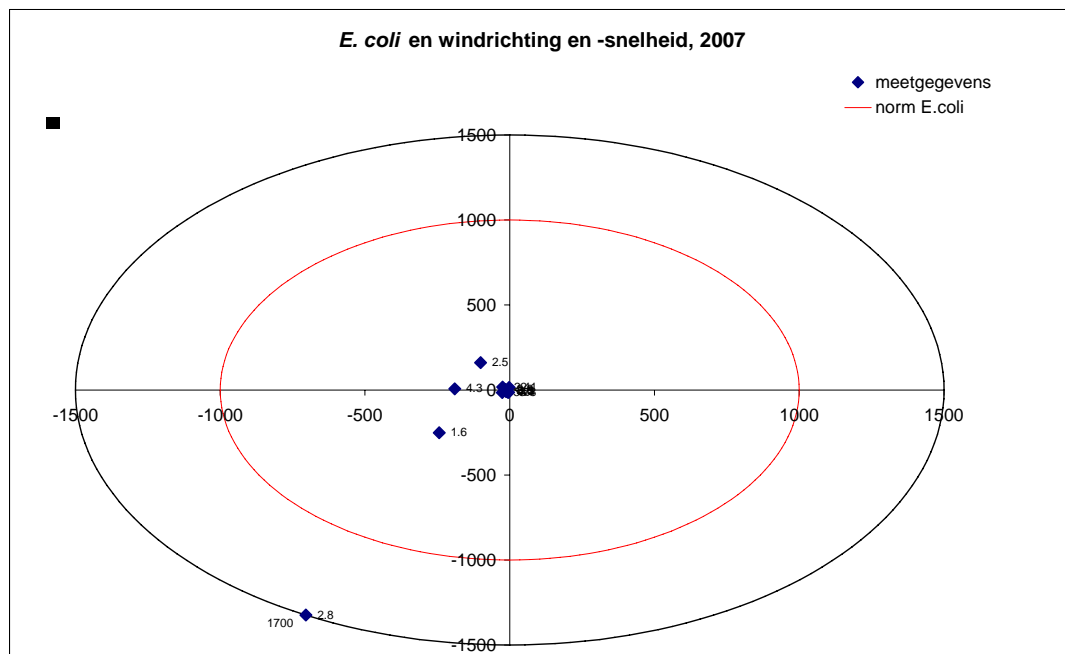


Figuur 18: Relatie tussen thermotolerante bacteriën v.d. coli-groep concentraties en neerslag (KNMI gegevens Zevenbergen) in 2003

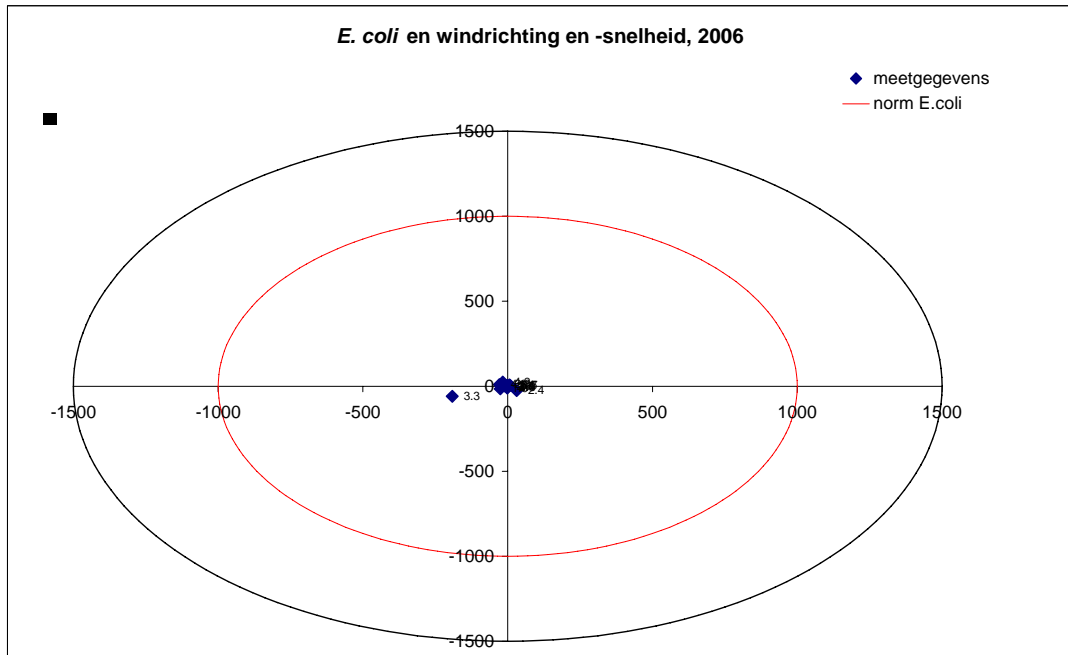
De windrichting is de richting waar de lucht vandaan komt. Dus bij een zuidwestenwind komt de wind uit het zuidwesten en gaat de lucht van zuidwest naar noordoost. Indien op de dag van monsternamen zuidwestenwind waaid, is het monsterpunt (stip) terug te vinden in de zuidwesthoek van de grafiek, oftewel linksonder in de grafiek. De afstand van de stip tot aan het middelpunt van de grafiek geeft de hoogte van de bacterieconcentratie aan. Hoe groter de afstand, hoe hoger de concentratie.

In de figuren 19 en 20 zijn de grafieken weergegeven die de concentraties *E. coli* bacteriën uitzetten tegen de windrichting en de windsnelheid voor respectievelijk 2007 en 2006. De grafieken voor de jaren 2004 en 2003 zijn weergegeven in de figuren 21 en 22. Voor het jaar 2005 is geen grafiek opgesteld omdat er geen verhogingen van de concentraties thermotolerante bacteriën van de coli-groep waargenomen zijn.

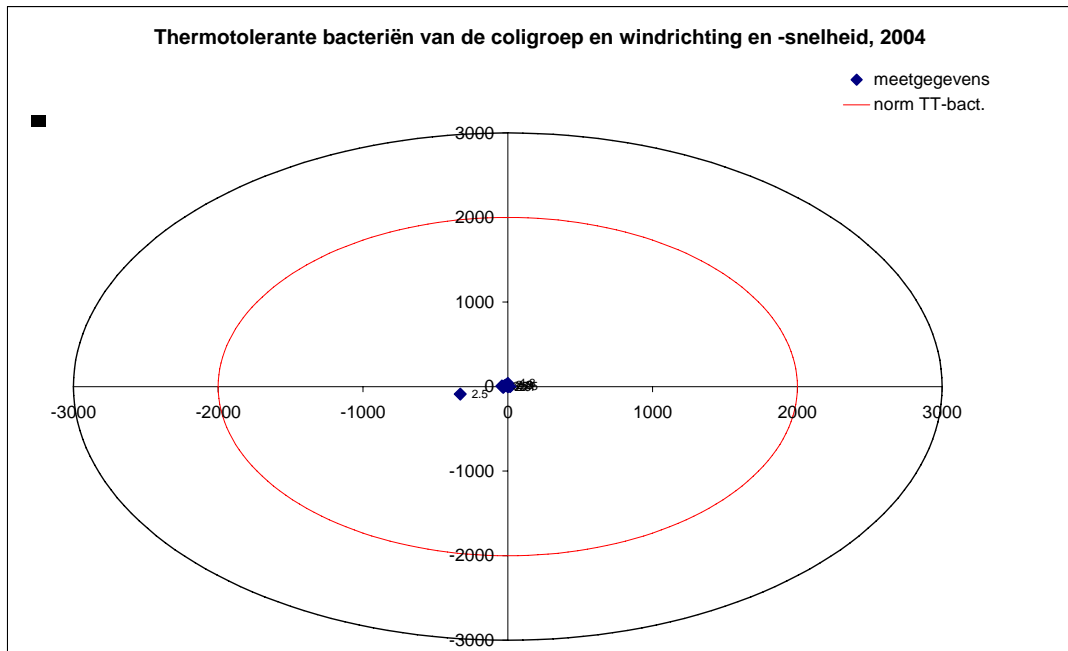
Er lijkt een relatie te zijn tussen de windrichting en verhoogde concentraties. Alle verhoogde concentraties komen voor bij een westen- tot zuidwestenwind. Dit is echter ook de meest voorkomende wind.



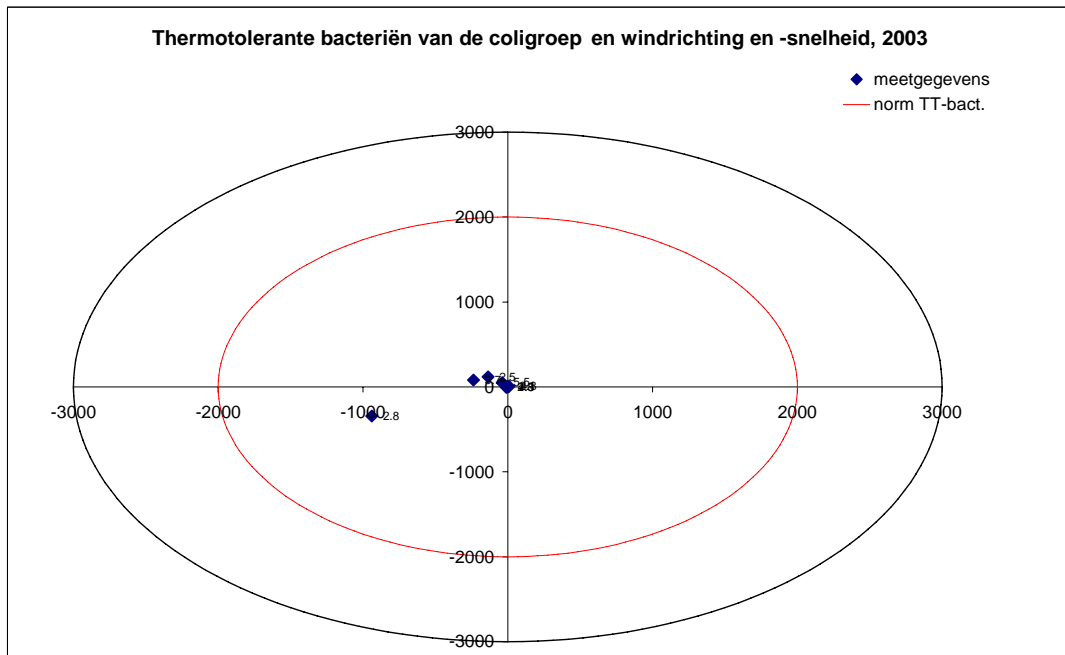
Figuur 19: Concentraties *E. coli* vergeleken met windrichting en windsnelheid (KNMI gegevens Rotterdam) in 2007



Figuur 20: Concentraties *E. coli* vergeleken met windrichting en windsnelheid (KNMI gegevens Rotterdam) in 2006



Figuur 21: Concentraties thermotolerante bacteriën v.d. coli-groep vergeleken met windrichting en windsnelheid (KNMI gegevens Rotterdam) in 2004



Figuur 22: Concentraties thermotolerante bacteriën v.d. coli-groep vergeleken met windrichting en windsnelheid (KNMI gegevens Rotterdam) in 2003

5 POTENTIËLE BRONNEN

Op basis van veldbezoek, historische data-analyse en de analyse van de beschikbare plattegronden kunnen voor de Plas aan de Reeweg de volgende mogelijke bronnen voor fecale verontreiniging aangemerkt worden:

- **Bezoekers**
De zwemzone is een categorie D locatie, waar geen entreegelden gevraagd worden. Op een mooie zomerse dag bevinden zich gemiddeld circa 150 bezoekers bij de plas. Het maximale aantal bezoekers is onbekend. Voor ZWEMPROF is het maximale aantal zwemmers op een zomerse dag geschat op 250. Op basis van het aantal geschatte bezoekers en op basis van de historische data-analyse in combinatie met de zonnuren en luchttemperatuur, lijkt het aantal bezoekers geen duidelijke bron voor de verhoogde waarnemingen van *E. coli* en Thermotolerante bacteriën van de coli-groep. De bezoekers zijn echter ook niet uit te sluiten als mogelijke bron voor fecale verontreiniging, omdat er geen toiletten aanwezig zijn bij de plas en veel bezoekers gebruik maken van de plas.
- **Vogels op het strand en in de zwemzone**
Mede vanwege een vogel- en weidegebied ten zuiden van de plas, komen er vogels voor in en rond de zwemzone. Tijdens het veldbezoek zijn enkele aalscholvers buiten de zwemzone en ganzenpoep op het strand waargenomen. Voor ZWEMPROF is het aantal vogels in de zwemzone geschat op 30.
- **Huisdieren op het strand en in de zwemzone**
Op het strand bevindt zich een hondenverbodsbord. Desondanks laten er wel eens mensen honden in de plas zwemmen, volgens Staatsbosbeheer. Het aantal honden in de zwemplas wordt geschat op 3. In ZWEMPROF is (nog) geen aparte ruimte voor honden, daarom wordt 1 hond gelijkgesteld aan 5 vogels.
- **Extensieve veeteelt**
Op het weidegebied ten zuiden en ten oosten van de plas vindt extensieve veeteelt plaats. Door afspoeling kunnen meststoffen in het water terecht komen. De bijdrage van deze veeteelt zal vermoedelijk gering zijn, gezien het lage aantal dieren dat zich op het weiland bevindt en de afstand tot de zwemzone.

7 EVALUATIE EN CONCLUSIES

Analyse en evaluatie van gegevens

Zwemplas Plas aan de Reeweg wordt goed bezocht.

In de jaren 2003-2007 zijn de concentraties van thermotolerante bacteriën van de coli-groep een enkele maal verhoogd, met name in de maanden juni en augustus, maar nooit boven de norm. In de jaren 2006 en 2007 is de concentratie van *E. coli* eenmaal ver boven de norm uitgekomen (juli 2007), maar uitgezonderd enkele verhogingen zijn de concentraties over het algemeen laag. In de jaren 2006 en 2007 zijn de concentraties van de intestinale enterococci in alle maanden zeer laag en nooit boven de norm uitgekomen.

Van de onderzochte potentiële bronnen kan het aantal watervogels een invloed hebben op de zwemwaterkwaliteit, echter pas bij 74 vogels in de zwemzone geeft ZWEMPROF een geringe uitslag. Ook zwemmers vallen niet uit te sluiten als potentiële bron, omdat er geen toiletten aanwezig zijn bij de zwemplas.

Daarnaast komen de meeste verhogingen van bacterieconcentraties voor bij een westen- tot zuidwestenwind.

Een ander gezondheidsrisico vormt het vóórkomen van cyanobacteriën. In 2006 en 2007 zijn blauwalgen waargenomen, maar er waren geen drijfslagen aanwezig.

Conclusies

De Plas aan de Reeweg heeft een duidelijke recreatieve functie. Overschrijding van de normen voor bacteriële verontreiniging is in de periode 2003-2007 slechts eenmaal voorgekomen (juli 2007 voor *E. coli*). De belangrijkste potentiële bron voor bacteriële verontreiniging zijn waarschijnlijk watervogels en bezoekers. Cyanobacteriën vormen mogelijk een gezondheidsrisico.

8 MOGELIJKE MAATREGELEN EN AANBEVELINGEN

In de huidige situatie wordt de zwemplas goed bezocht. Over het algemeen zijn de concentraties bacteriën laag, uitgezonderd enkele lichte verhogingen en 1 flinke overschrijding voor *E. coli* in juli 2007. Cyanobacteriën zijn waargenomen en vormen mogelijk een gezondheidsrisico. De volgende maatregelen worden aanbevolen:

- **Handhaven van het hondenverbod**
Door honden actief te weren van het zwemstrand en uit het zwemwater wordt bacteriële besmetting door honden voorkomen. Het is raadzaam het aanwezige bord te vervangen of opnieuw te schilderen, aangezien het woordje “niet” op het bord is weggehaald.
- **Ontmoedigen van vogels**
Aangezien de zwemplas grenst aan een vogel- en weidegebied kunnen de vogels moeilijk verjaagd worden. Wel kunnen ze ontmoedigd worden om te landen op het strandje en in de zwemzone, door bijvoorbeeld andere oevers aantrekkelijk voor ze te maken en het strandje onaantrekkelijk, door bijv. het vrije uitzicht vanaf het strand te verkleinen. Nagegaan dient te worden welke wijze het beste is.
- **Verwijderen vogelpoep van strand**
Indien vogels moeilijk van het strand gehouden kunnen worden, kan het verwijderen van vogelpoep eraan bijdragen dat er zo weinig mogelijk bacteriën in de zwemzone terecht komen.
- **Verplaatsen meetpunt**
Het meetpunt ligt nu aan de rand van de zwemzone. Om een meer representatieve indruk van de zwemzone te krijgen, is het nodig om het meetpunt te verplaatsen naar een centrale plek in de zwemzone.

Aanbevelingen

- **Vissersgedeelte en zwemgedeelte van elkaar scheiden**
Het is voor de veiligheid van de zwemmer aan te bevelen om het vissersgedeelte en het zwemgedeelte duidelijk van elkaar te scheiden en dit aan te geven middels borden.
- **Nader onderzoek naar blauwalgenproblematiek**
Om de ernst van de blauwalgenproblemen inzichtelijk te maken en problemen met blauwalgen in de toekomst te voorkomen wordt het aanbevolen om nader onderzoek naar de oorzaken van de blauwalgenproblematiek te verrichten. Daarbij moet worden bekeken of nalevering van nutriënten uit de waterbodem en voedselrijke kwel blauwalgenbloei in de Plas aan de Reeweg bevorderen.
Het advies is om in ieder geval nutriëntenconcentraties en chlorofyl maandelijks te meten in de zwemzone en screenings van algen uit te voeren. Vervolgens kan een blauwalgenrapportage opgesteld worden.

9 LITERATUUR

- [1] Europese Unie, 2006. Richtlijn 2006/7/EG van het Europees parlement en de Raad betreffende het beheer van de zwemwaterkwaliteit en tot intrekking van richtlijn 1976/160/EEG.
- [2] Grontmij, 2005. Handreiking voor het opstellen van een zwemwaterprofiel. In opdracht van Ministerie V&W / RWS.

COLOFON

Versie	: juni 2008
Begeleiding DHV bij eerste versie	: Anouk de Witte, Edwin Kardinaal en Martin de Haan
Eerste versie	: november 2007
