

Zwemwaterprofiel De Markeplaat



Zwemwaterprofiel

Markeplaat

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	11
3.3	Begrenzing	12
3.4	Gezondheidsrisico's	12
4	HISTORISCHE DATA	14
4.1	Normoverschrijdingen	14
4.2	Historische data-analyse in relatie tot weersomstandigheden	16
5	POTENTIËLE BRONNEN	24
6	ZWEMPROF	25
7	EVALUATIE EN CONCLUSIES	26
8	MOGELIJK MAATREGELEN EN AANBEVELINGEN	27
9	LITERATUUR	28

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

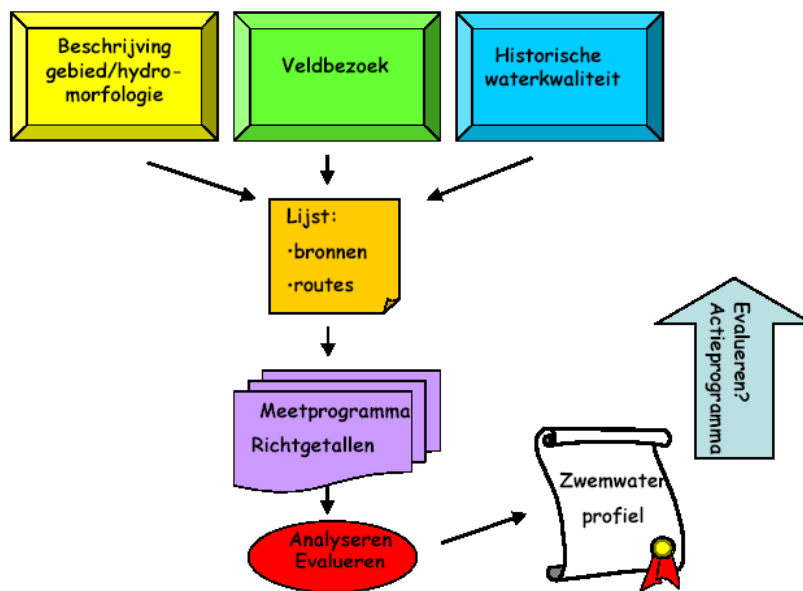
* 95 procent moet voldoen

** 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

Zwemplas Markeplaat is gelegen ten zuiden van de gemeente Zevenbergen aan de Markdijk. De plas is eind jaren zestig ontstaan door een oude verlandde meander van de Mark uit te graven. De plas ligt op het terrein van natuuristenvereniging Mens en Natuur. Het terrein is circa 10 hectare groot, rijk aan bomen en is gelegen aan de rivier de Mark. In de nabijheid van het terrein ligt een agrarisch gebied met overwegend akkerbouw. Sinds de jaren zeventig is de vereniging Mens en Natuur beheerder geworden van de plas. Er mogen alleen leden op het terrein komen. De vereniging telt 300 á 400 leden. De zwemplas is het hele jaar toegankelijk voor leden, maar de meesten komen slechts 3 keer per jaar.



Figuur 2: Locatie zwemplas Markeplaat (bron: Google Earth)

Bezoekersaantal

Gemiddeld bevinden zich op een mooie zomerse dag circa 20 personen in de zwemplas, met name kinderen. De maximale bezoekersdruk in het water ligt rond de 40.

Faciliteiten

Op het terrein van Mens en Natuur bevindt zich een campingplaats met maximaal 15 staanplaatsen. Nabij de zwemplas bevinden zich 2 toiletten en 1 koud water douche (figuur 3). De toiletten en douches zijn aangesloten op een septic tank. Bij het kampeergedeelte bevinden zich ook nog 4 toiletten en 2 warm water douches. Deze zijn ook aangesloten op een septic tank. Bij alle toiletten is toiletpapier aanwezig en bij de toiletten bij de camping zijn tevens wasbakken met zeep en stromend water aanwezig. De toiletten en douches worden door de leden zelf schoongehouden. Er is geen elektriciteit op het terrein aanwezig en chemische toiletten kunnen er niet worden gelegd



Figuur 3: Douche en toiletten bij de zwemplas (links) en bij de camping (rechts)

Er bevinden zich geen afvalbakken bij de plas. De huisregel is dat iedereen zijn eigen afval netjes meeneemt. Dit gebeurt ook daadwerkelijk. Rond de volledige plas bevindt zich ligweide. Deze wordt wekelijks gemaaid en niet bemest. De rietkragen in de plas worden jaarlijks in de winter weggehaald en in het voorjaar wordt de voorzijde nog eens gemaaid.

Er zijn geen drijflijnen aanwezig in de plas, er wordt gezwommen over de hele plas. In de plas ligt een steiger. Er is geen toezicht aanwezig, maar er is wel reddingsmateriaal aanwezig voor de veiligheid. Ook is er een informatiebord over het zwemwater aanwezig (figuur 4).



Figuur 4: Informatiebord zwemwater (links) en de steiger in zwemplas (rechts)

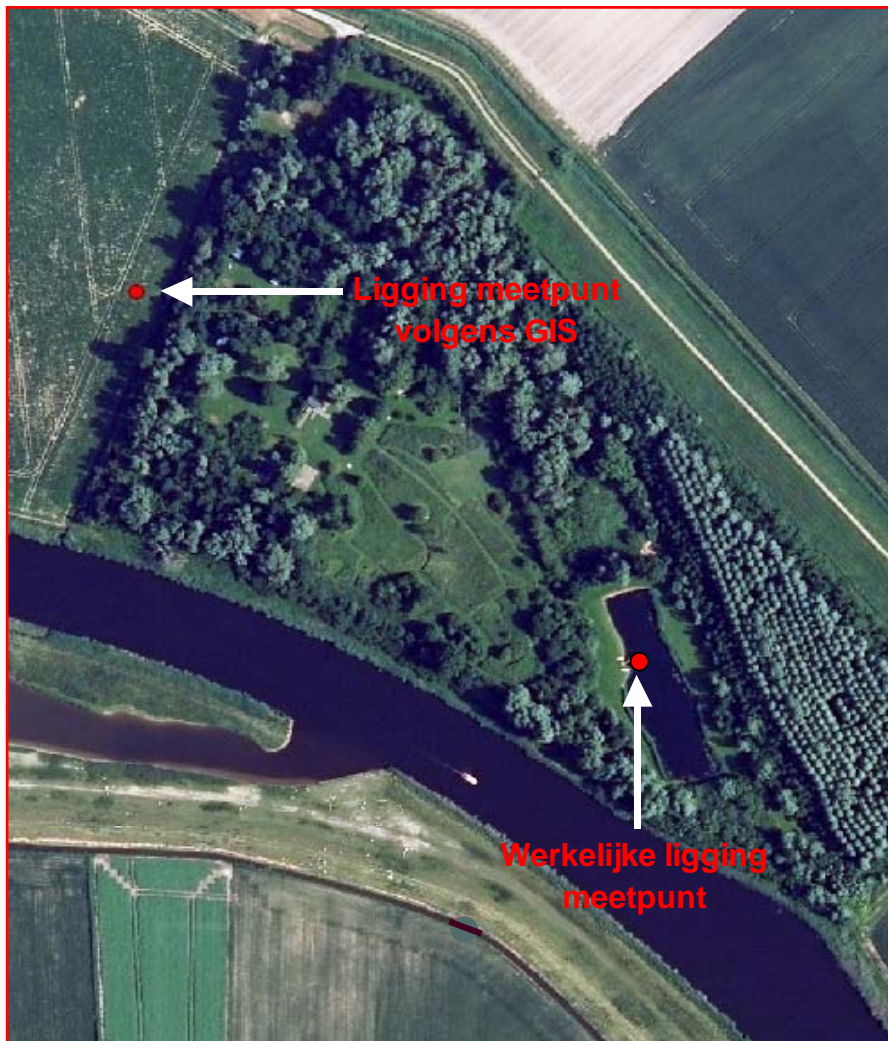
Er mag niet gevestigd worden in de plas en nieuwe leden mogen geen hond meer meebrengen naar het terrein. Alleen de honden van oudere leden worden nog toegestaan. De honden worden echter ver van de plas uitgelaten.

Beheer

Markeplaat is een terrein van natuuristenvereniging Mens en Natuur. Er zijn geen medewerkers, alleen maar vrijwilligers. De coördinatie van het beheer ligt bij dhr. F. van Hamburg (06-53695847).

Waterkwaliteitsbemonstering

Zwemlocatie Markeplaat wordt tijdens het zwemwaterseizoen (begin mei tot eind september) 2 tot 3 keer per maand gecontroleerd door waterschap Brabantse Delta, afhankelijk van de verdeling van metingen over het seizoen met een totaal van 12 metingen per seizoen. In april vindt er een verplichte controle plaats vóór de start van het zwemseizoen. 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 bevindt zich één monsternamepunt (200.016) van het waterschap (zie figuur 5). Het monster wordt genomen vanaf de steiger, echter in het GIS beheerpakket van het waterschap kloppen de coördinaten van het meetpunt niet.



Figuur 5: Overzicht monitoringslocatie van waterschap Brabantse Delta

Reeds getroffen maatregelen

In november 2004 heeft overleg plaatsgevonden tussen provincie Noord-Brabant, de beheerder van de zwemplas en het waterschap Brabantse Delta. Daar zijn de volgende beheersmaatregelen uit voortgekomen:

- Kanten opschonen.
- Visstandbeheer toepassen aan de hand van een onderzoek naar de visstand.
- Aanleggen buis tegen wateroverlast (optioneel).
- Waterplanten verwijderen voor veiligheid.
- Waterbodem baggeren (optioneel).
- Inlaat Markwater zoveel mogelijk beperken en bij de Provincie nagaan wat de mogelijkheden zijn voor een grondwaterput.

In 2006 heeft de beheerder de hele plas laten maaien, omdat de hele plas vol zat met waterplanten, maar toen bleek dat de waterplanten weer snel terugkwamen. Daarom heeft de beheerder begin 2007 de hele plas laten baggeren. Hierbij is circa 500 kuub slib (20 á 30 cm) verwijderd.

Sinds begin 2007 laat de beheerder alleen nog maar tijdens aanvang van het zwemseizoen water in vanuit de Mark en niet meer tijdens het zwemseizoen in verband met blauwalgenbloei in de Mark. Indien tijdens een warmere zomer alsnog water ingelaten moet worden tijdens het zwemseizoen vanwege te laag waterpeil, zal de beheerder dit eerst overleggen met het waterschap en zal het waterschap de kwaliteit van de Mark testen. De beheerder zal dit ook communiceren naar de overige drie personen die de inlaatpomp kunnen bedienen.

3.2 Hydromorfologie en ecologie

Hydromorfologie

De zwemplas "Markeplaat" is een rechthoekige plas ontstaan door een oude verlandde meander van de Mark uit te graven. Rondom de plas bevinden zich veel bomen. Op de oevers van de plas komen rietkragen voor. Het terrein wordt verder omringd door weilanden en akkers. Deze worden echter van de plas gescheiden doordat de directe omgeving is ingericht als natuurterrein.

Het wateroppervlak bedraagt circa 0,3 ha. De breedte (zuidwest naar noordoost) is ongeveer 30 meter en de lengte (zuidoost naar noordwest) ongeveer 100 meter.

De zwemplas heeft een geleidelijk aflopend talud en een maximale diepte van circa 2,5 meter. De plas wordt gevoed door neerslag en ijzerrijke kwel. Indien het waterpeil te laag wordt, kan er via een pomp water worden ingelaten vanuit de Mark. Indien het water in de plas te hoog komt, kan het via een buis overlopen naar een naastgelegen drooggevallen sloot. Er bevindt zich geen terugslagklep op deze buis, maar dit is ook niet nodig, aangezien deze sloot de afgelopen jaren continu droog heeft gestaan.

De waterbodem en de grond van het omliggende gebied bestaat uit klei met opgespoten zand.

Ecologie

De natuur op het terrein van natuuristenvereniging Mens en Natuur mag voornamelijk zijn eigen gang gaan, afgezien van enkele paden en ligweides rond de plas.

De flauw aflopende taluds van de plas bieden de mogelijkheid voor natuurvriendelijke oevers met een weelderige groei van onderwaterplanten. De watervegetatie groeit explosief waardoor er regelmatig waterplanten gemaaid worden. De plas zit voornamelijk vol met smalle waterpest en gekroesd fonteinkruid.

Tijdens het zwemseizoen worden weinig tot geen watervogels bij de plas aangetroffen. In de winter komen echter eenden en meerkoeten voor bij de plas. Vroeger was er aan de andere kant van de polder een foerageergebied voor ganzen, maar dit is tegenwoordig niet meer het geval. Tijdens het veldbezoek lag de steiger ook vol met vogelpoep, maar dit is volgens de beheerder meestal niet het geval tijdens het zwemseizoen.

Volgens de beheerder is het visbestand groot, voornamelijk snoek, snoekbaars, voorn en paling.

Er zijn ook een aantal herten gezien op het terrein.

3.3 Begrenzing

Bij aanwezigheid van een drijflijn wordt de zwemzone overeenkomstig het protocol voor begrenzing van zwemwateren ^[3] gedefinieerd als de zone tussen oever en drijflijn. Er is echter geen drijflijn aanwezig. Gezien de geringe omvang van de plas en omdat er over de gehele plas wordt gezwommen, is uit pragmatische overwegingen besloten de gehele zwemplas Markeplaat als zwemzone te beschouwen (zie figuur 6)



Figuur 6: Begrenzing zwemzone, met rood gearceerd (bron: Google Earth)

3.4 Gezondheidsrisico's

Blauwalgen

De zwemplas heeft sinds 2004 te kampen met een jaarlijks terugkerende blauwalgenbloei. In 2007 zijn er echter geen blauwalgenproblemen opgetreden. Mogelijk dat dit komt door het niet meer inlaten van water uit de Mark tijdens het zwemseizoen of door het weghalen van de sliblaag (zie ook paragraaf 3.1).

Blauwalgenbloei in de Markeplaat kan bevorderd worden door het inlaatwater uit de Mark en het kan het gevolg zijn van nalevering van fosfaten uit de waterbodem. Het uitgevoerde onderzoek naar de waterbodem doet vermoeden dat de aanwezigheid van blauwalgen geen gevolg is van de nalevering van fosfaten. Het is echter niet uitgesloten.

Doorzicht en pH

De pH varieerde tijdens het zwemseizoen in de periode 2003 t/m 2007 tussen de 6,9 en de 10,0. De kritische grens van 9 is in de periode tussen 4 april en 6 juni 2006 zeven keer overschreden. Eind april, begin mei schommelde de pH rond de 10. Bij een pH van 10 kunnen mogelijk huidirritaties optreden. De verhoogde pH-waarde is waarschijnlijk te wijten aan natuurlijke omstandigheden zoals kalk in de bodem en kwel.

Het doorzicht varieerde in de plas tijdens het zwemseizoen in de periode 2003 t/m 2007 tussen de 0,2 en 2,2 meter. De kritische grens van 1 meter doorzicht is in deze periode onderschreden op 28 juli 2004, 5 oktober 2005 en 8 mei 2007. Op 5 oktober 2005 was het doorzicht minder dan 0,2 meter. Doordat er bij de Markeplaat een lemige ondergrond aanwezig is, wordt dit als een natuurlijke omstandigheid gezien. Er valt geen negatief gezondheidseffect te verwachten van het doorzicht. Wel kan het verminderde doorzicht ervoor zorgen dat zwemmers in nood moeilijker gevonden kunnen worden.

Botulisme en zwemmersjeuk

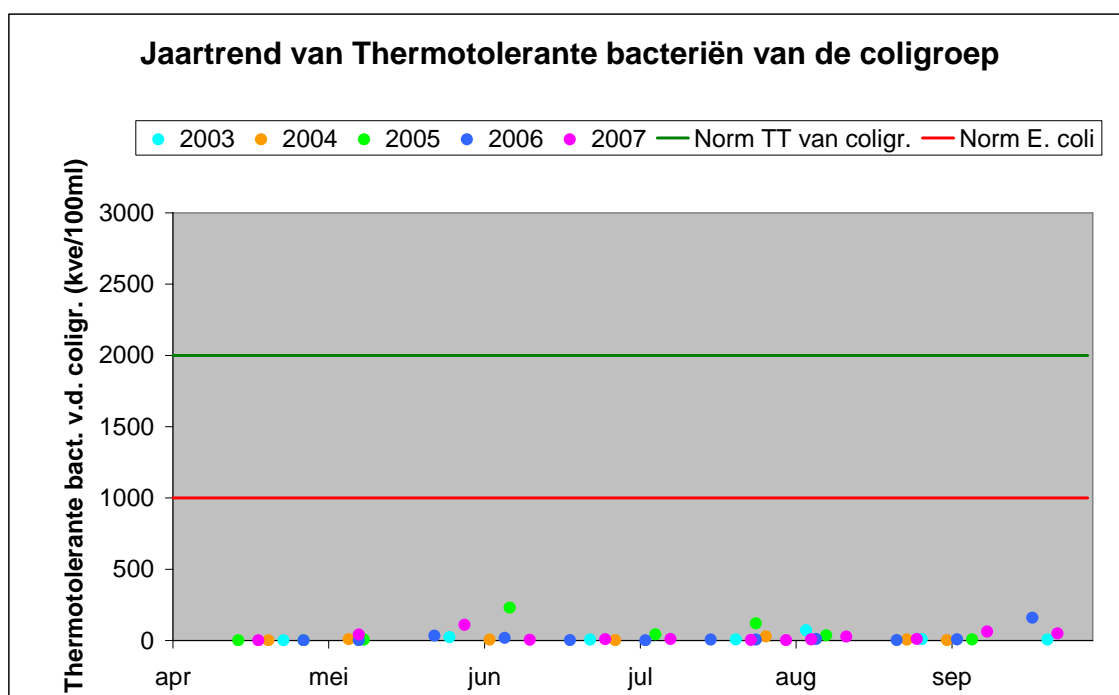
Er zijn in de periode 2003 tot en met 2007 geen gevallen van zwemmersjeuk en botulisme bekend.

4 HISTORISCHE DATA

Het waterschap Brabantse Delta bemonstert de zwemwaterkwaliteit gedurende het zwemwaterseizoen tweewekelijks op één monsterpunt (200016). 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.

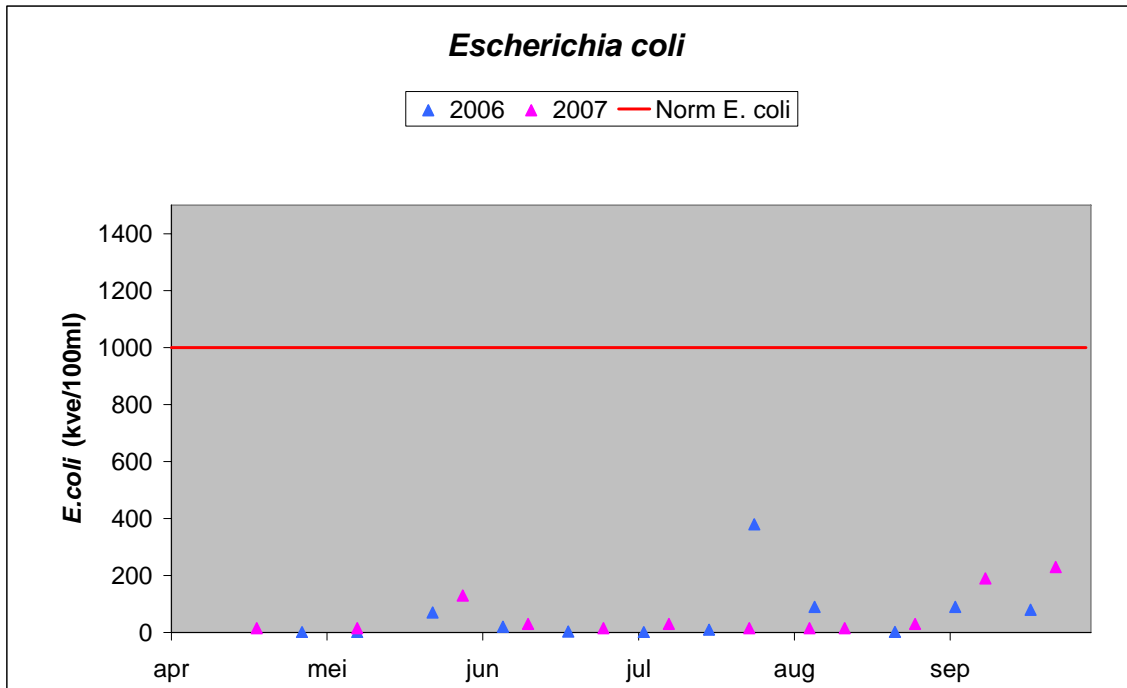
4.1 Normoverschrijdingen

In figuur 7 zijn de analyseresultaten 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, respectievelijk figuur 8 en 9, zijn de data van 2006 en 2007 gepresenteerd.



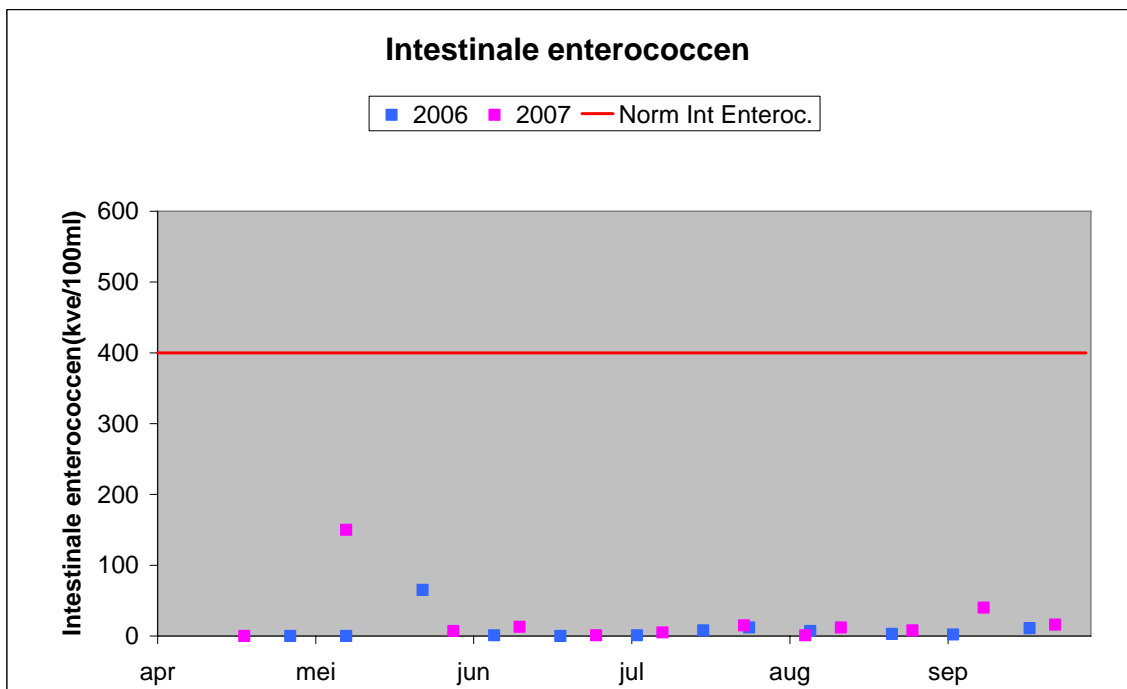
Figuur 7: Concentratieverloop Thermotolerante bacteriën van de coli-groep in de jaren 2003 t/m 2007

In de jaren 2005 (juni) en 2006 (september) komen een paar verhogingen van concentraties thermotolerante bacteriën voor. De verhogingen zijn echter minimaal en de norm wordt geen enkele keer overschreden.



Figuur 8: Concentratieverloop van *Escherichia coli* in 2006 en 2007

In de jaren 2006 en 2007 wordt de norm voor *E. coli* niet overschreden. De concentraties *E. coli* zijn over het algemeen zeer laag, uitgezonderd enkele lichte verhogingen in juli 2006 en september 2007.

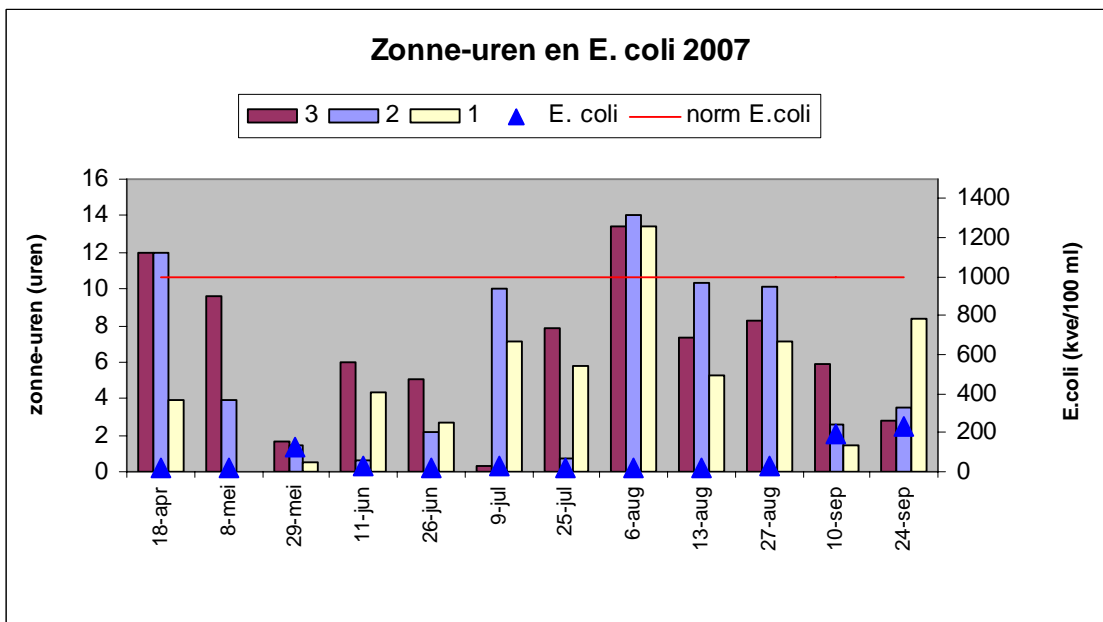
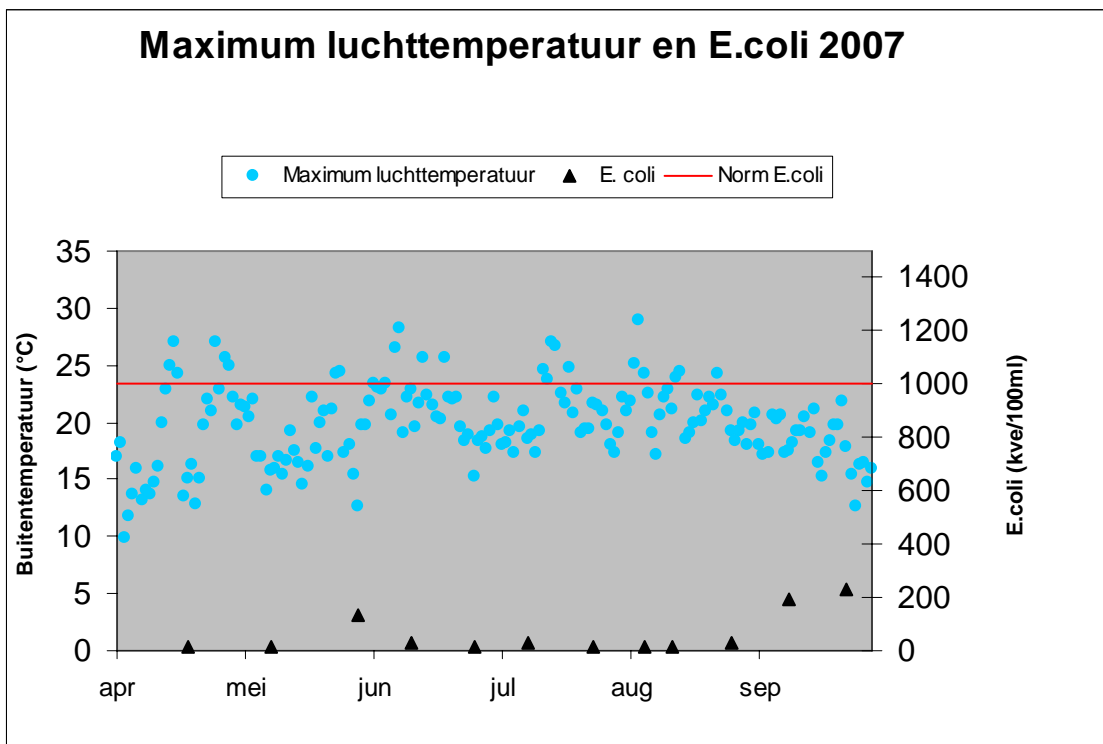


Figuur 9: Concentratieverloop van Intestinale enterococcen in 2006 en 2007

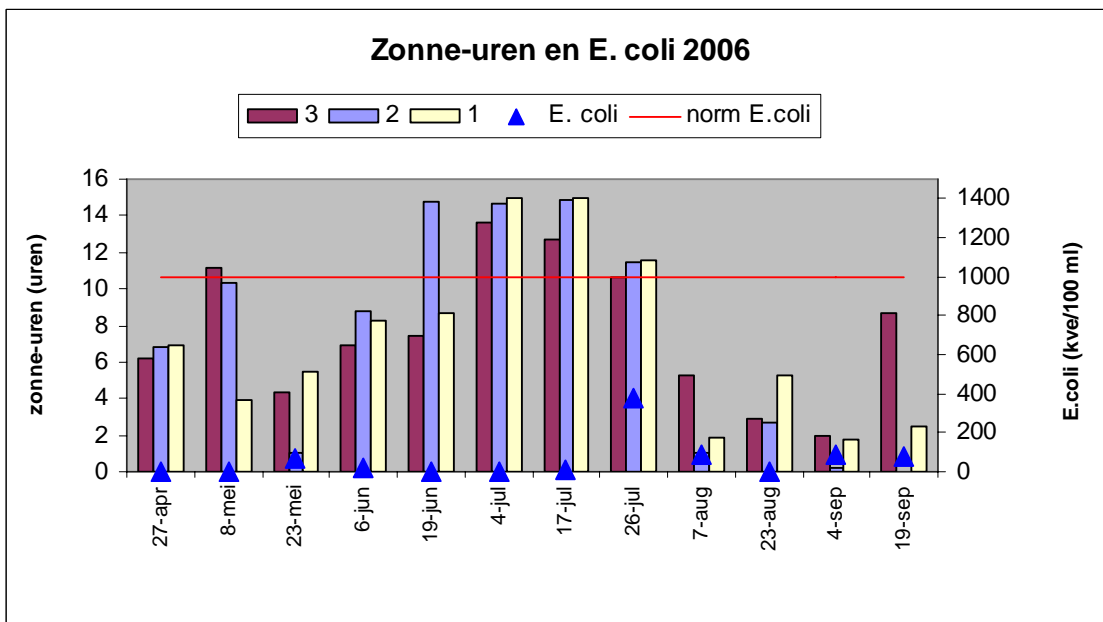
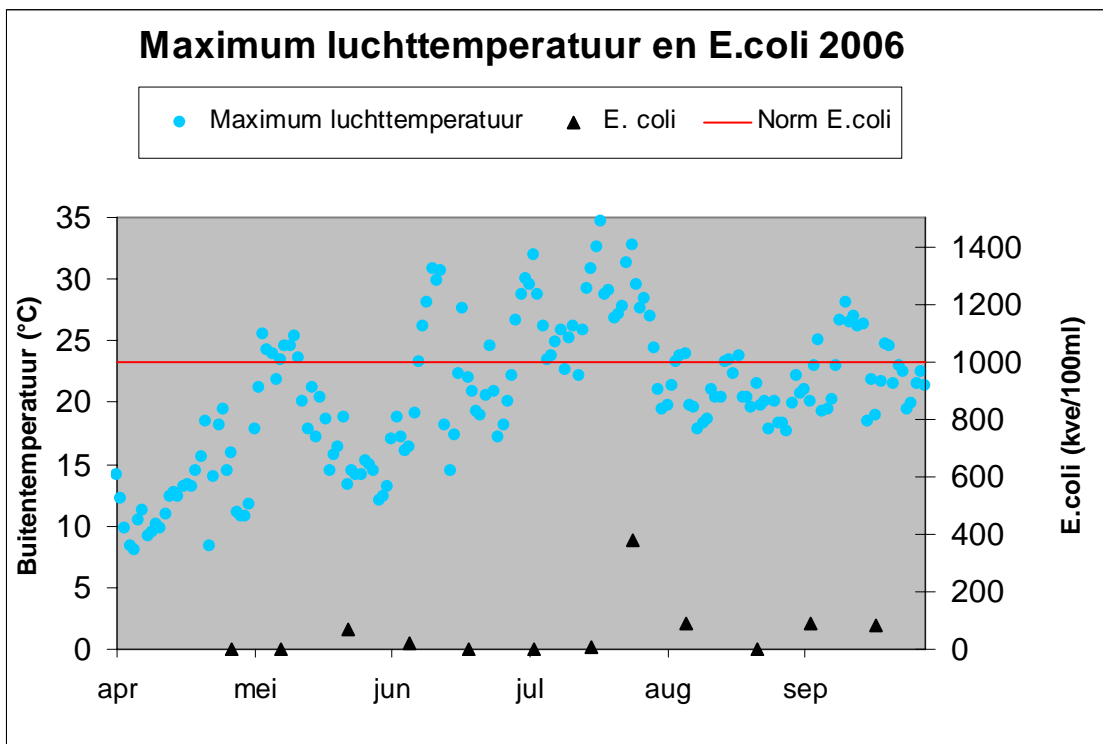
In de jaren 2006 en 2007 wordt de norm voor intestinale enterococchen niet overschreden. Over het algemeen zijn de concentraties Intestinale enterococchen zeer laag, uitgezonderd enkele lichte verhogingen in mei 2006 en 2007.

4.2 Historische data-analyse in relatie tot weersomstandigheden

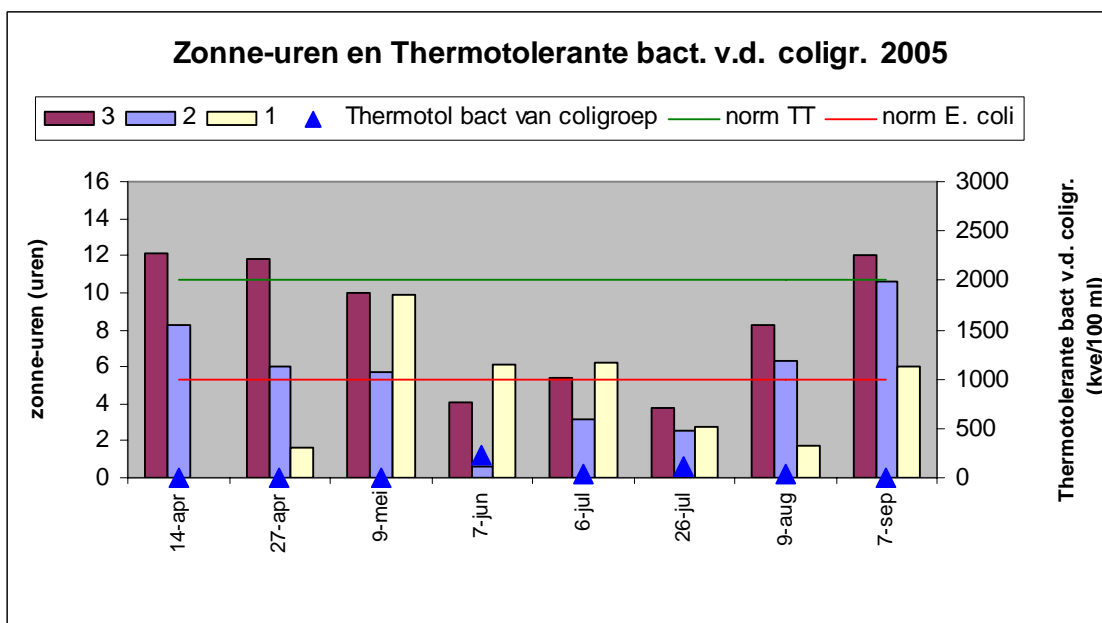
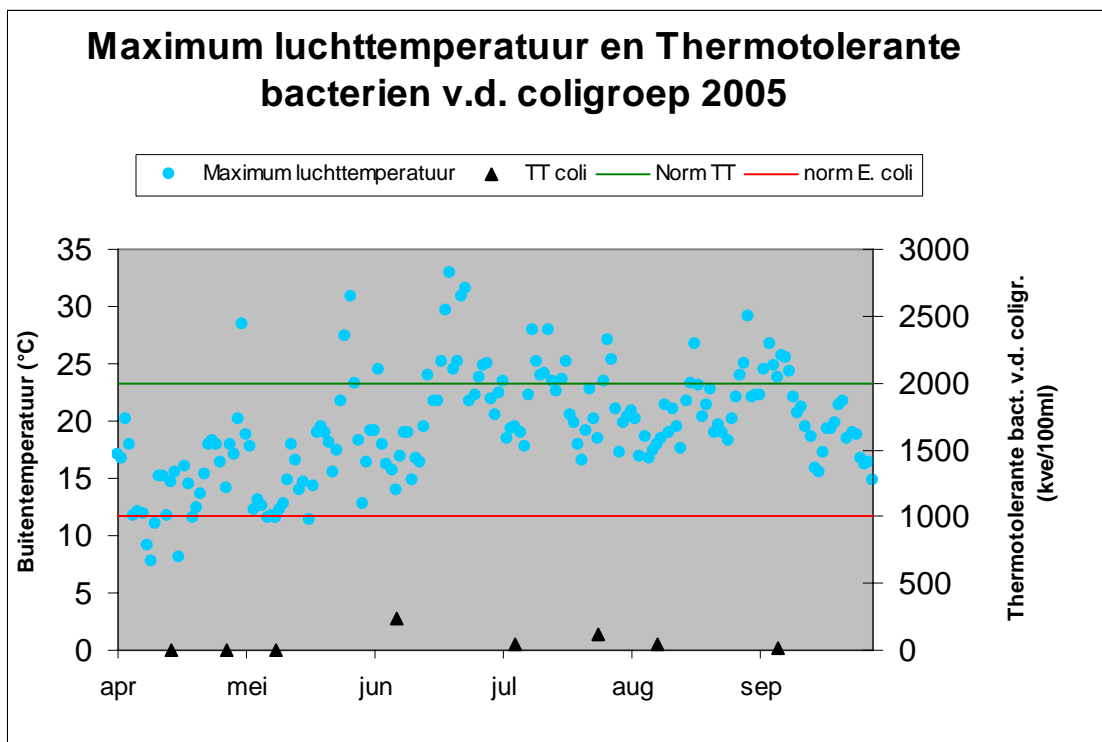
Voor de jaren waarin verhoogde bacterieconcentraties voorkomen, is gezocht naar een mogelijke relatie met weersomstandigheden, zoals voorgesteld in de Handreiking Zwemwaterprofielen. Er is gebruik gemaakt van de klimatologische gegevens van het KNMI, van weerstation Rotterdam en voor de neerslaggegevens van station Zevenbergen. 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 figuur 10 zijn de grafieken weergegeven voor 2007 voor de *E. coli*. De grafieken voor de jaren 2006 en 2005 zijn weergegeven in de figuren 11 en 12. Voor de jaren 2003 en 2004 zijn geen grafieken opgesteld omdat er geen verhogingen van de concentraties Thermotolerante bacteriën van de coli-groep waargenomen zijn. Voor de zwemwaterlocatie Markeplaat is geen eenduidige relatie te vinden tussen hoge luchttemperaturen, aantal zonne-uren en verhoogde bacterieconcentraties. In september 2007 neemt het gehalte *E. coli* toe bij een dalende luchttemperatuur. In juli 2006 gaat de hoge luchttemperatuur en het grote aantal zonne-uren wel gepaard met een verhoogd bacteriegehalte *E. coli*.



Figuur 10: 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 2007



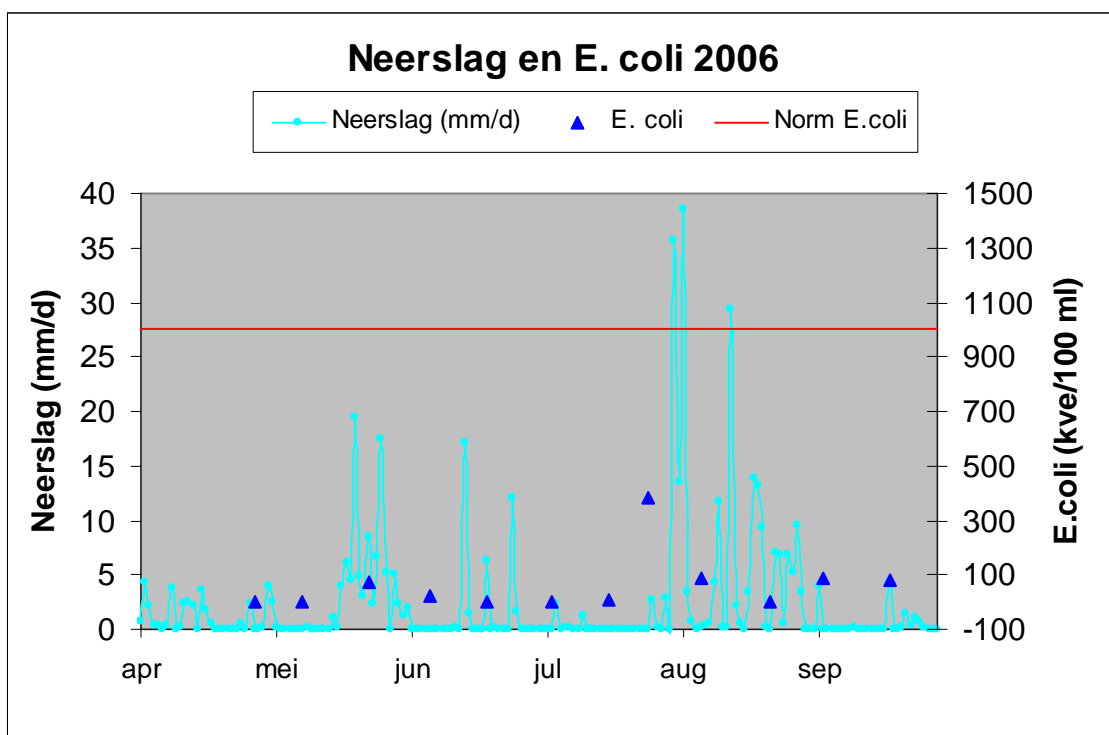
Figuur 11: Relatie tussen *E. coli* concentraties en de maximum luchttemperatuur (A) en het aantal zonne-uren gemeten op 1, 2 of 3 dagen voorafgaand aan de monsternamen (B) allen gemeten in 2006



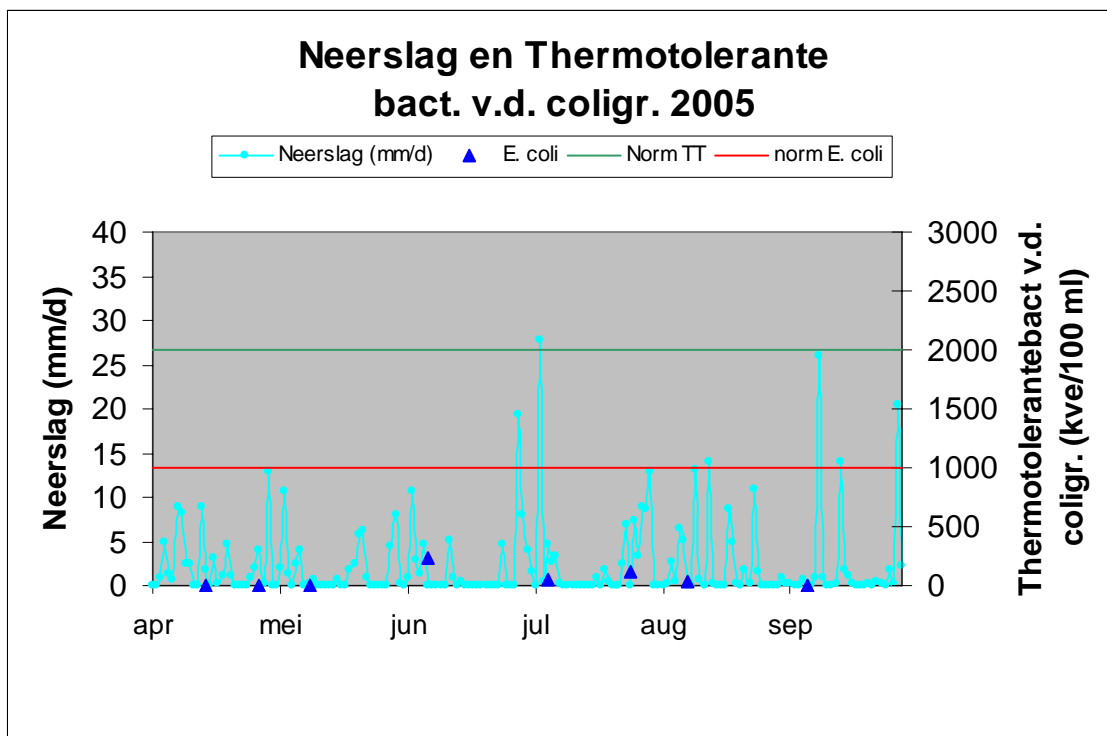
Figuur 12: Relatie tussen Thermotolerante bact. v.d. coligr. concentraties en de maximum luchttemperatuur (A) en het aantal zonne-uren gemeten op 1, 2 of 3 dagen voorafgaand aan de monsternamen (B) allen gemeten in 2005

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 13 is de grafiek weergegeven voor 2006 voor de *E. coli*. De grafiek voor het jaar 2005 voor de thermotolerante bacteriën van de coli-groep is weergegeven in figuur 14. Het jaar 2007 is niet meegenomen omdat de neerslagdata voor een deel van 2007 nog niet te raadplegen is. Voor de jaren 2003 en 2004 zijn geen grafieken 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 (4 en 19 september 2006), als ten tijde van een langere droge periode (26 juli 2006). Er is dus geen duidelijke relatie tussen neerslag en verhoogde bacterieconcentraties.



Figuur 13: Relatie tussen *E. coli* concentraties en neerslag (KNMI gegevens Zevenbergen) in 2006

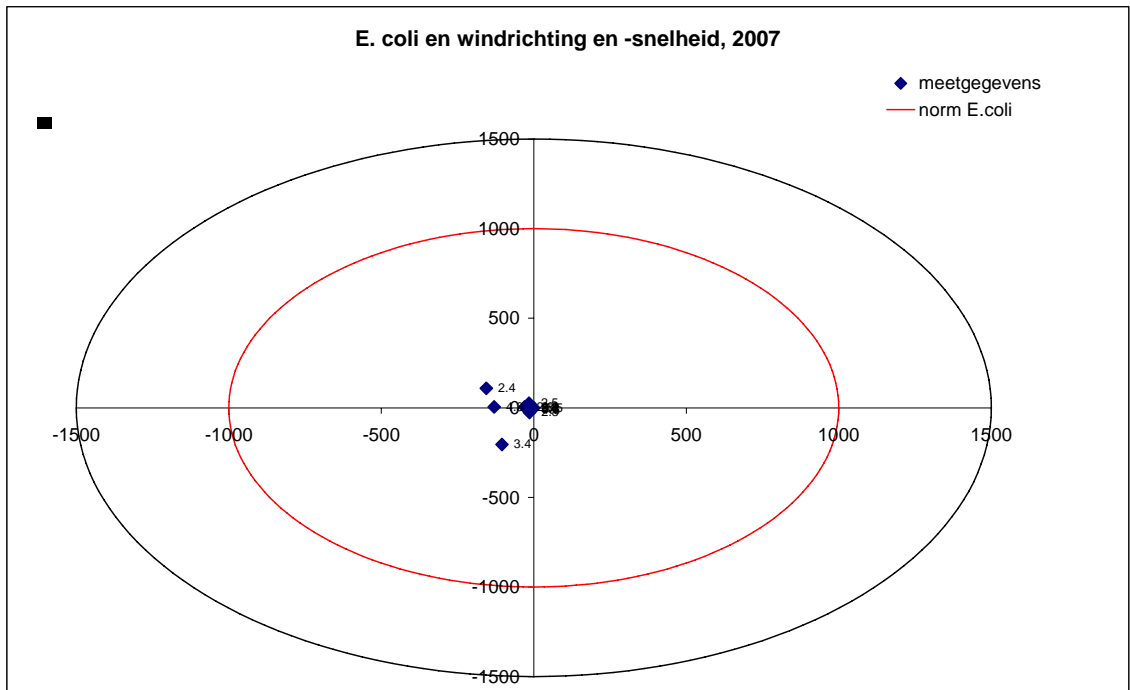


Figuur 14: Relatie tussen thermotolerante bacteriën. v.d. coli-groep. concentraties en neerslag (KNMI gegevens Zevenbergen) in 2005

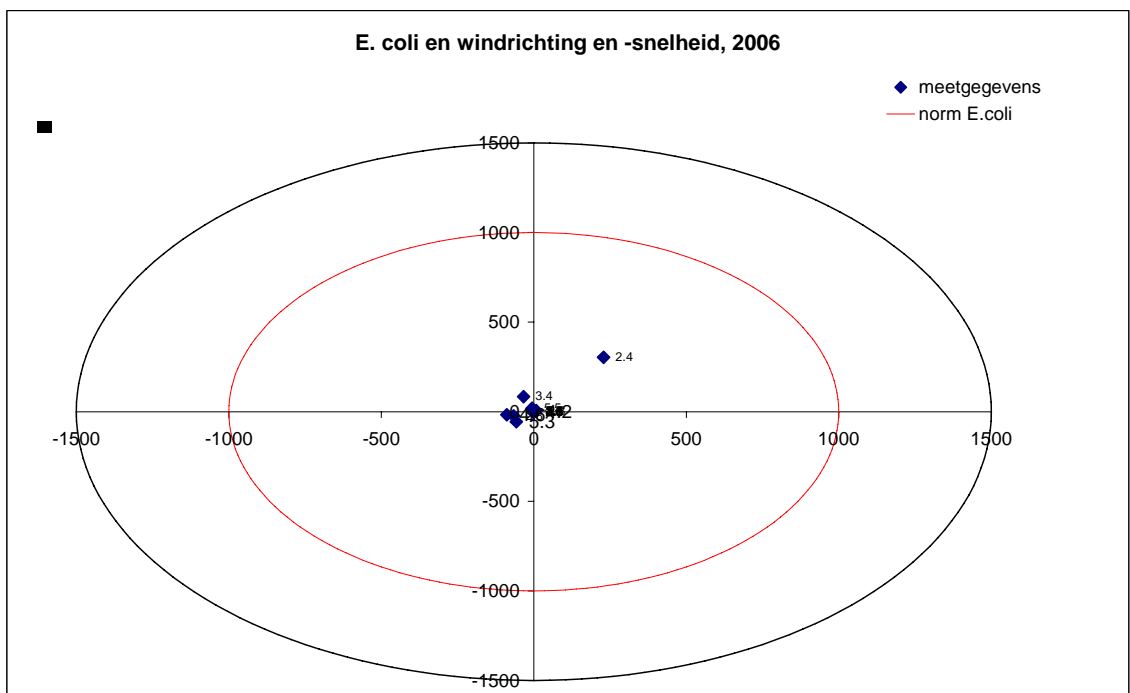
In de figuren 15 en 16 zijn de grafieken weergegeven waarin de concentraties *E. coli* in respectievelijk 2007 en 2006 zijn uitgezet tegen de windrichting en de windsnelheid. Figuur 17 geeft de grafiek weer die de concentraties thermotolerante bacteriën van de coli-groep in 2005 uitzet tegen de windrichting en windsnelheid. Voor de jaren 2003 en 2004 zijn geen grafieken opgesteld omdat er geen verhogingen van de Thermotolerante bacteriën van de coli-groep waargenomen zijn.

De windrichting is de richting waar de wind 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 monstername zuidwestenwind waaide, 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.

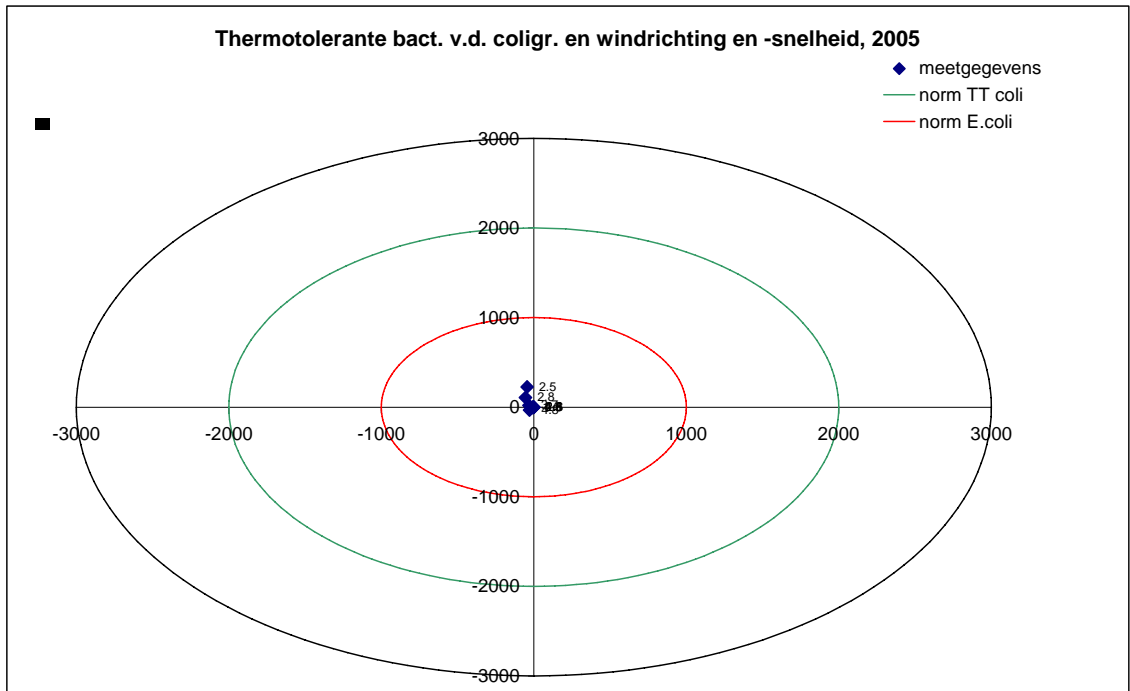
Er is geen relatie te zien tussen windrichting en verhoogde concentraties.



Figuur 15: Concentraties *E. coli* vergeleken met windrichting en windsnelheid KNMI gegevens Rotterdam) in 2007



Figuur 16: Concentraties *E. coli* vergeleken met windrichting en windsnelheid (KNMI gegevens Rotterdam) in 2006



Figuur 17: Concentraties Thermotolerante bact. v.d. coligr. vergeleken met windrichting en windsnelheid (KNMI gegevens Rotterdam) in 2005

5 POTENTIËLE BRONNEN

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

- **Bezoekers**

Op een mooie zomerse dag bevinden zich gemiddeld 20 bezoekers bij de plas. Het maximale aantal bezoekers is onbekend. Voor ZWEMPROF is het maximale aantal zwemmers op een zomerse dag geschat op 40. Op basis van het aantal geschatte bezoekers en op basis van de historische data-analyse in combinatie met de zonne-uren en luchttemperatuur, lijkt het aantal bezoekers geen duidelijke bron voor de lichte verhogingen van concentraties 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 het grootste deel van de zwemmers kinderen zijn.

- **Vogels op het strand en in de zwemzone**

Tijdens het zwemseizoen zijn er volgens de beheerder nauwelijks watervogels aanwezig. Buiten het zwemseizoen wel. Tijdens het veldbezoek, wat buiten het zwemseizoen heeft plaatsgevonden, is vogelpoep op de steiger waargenomen. Voor ZWEMPROF is het aantal vogels geschat op 5.

- **Inlaatwater vanuit de Mark**

Het inlaatwater vanuit de Mark kan invloed hebben op de kwaliteit van het zwemwater in de Markeplaat.

7 EVALUATIE EN CONCLUSIES

Analyse en evaluatie van gegevens

Zwemplas Markeplaat wordt in het hoogseizoen matig bezocht. De zwemrecreanten zijn vooral kinderen.

In de periode 2003-2007 zijn de concentraties van thermotolerante bacteriën van de coli-groep in alle jaren zeer laag en normoverschrijdingen zijn nooit voorgekomen. In de jaren 2006 en 2007 is de concentratie van *E. coli* over het algemeen zeer laag, uitgezonderd enkele lichte verhogingen in juli 2006 en september 2007. De norm voor *E. coli* is in die jaren nooit overschreden. In de jaren 2006 en 2007 zijn de concentraties van de intestinale Enterococci over het algemeen zeer laag, uitgezonderd enkele verhogingen in mei 2006 en 2007. De waarden zijn nooit boven de norm uitgekomen.

Van de onderzochte potentiële bronnen kan het aantal watervogels een zeer geringe invloed hebben op de zwemwaterkwaliteit. Deze invloed is echter niet waarneembaar in ZWEMPROF. Zwemmers vallen ook niet uit te sluiten als potentiële bron, omdat het merendeel van de recreanten kinderen zijn. Ook deze invloed is echter niet waarneembaar in ZWEMPROF.

Een ander gezondheidsrisico vormt het vóórkomen van cyanobacteriën. Sinds 2004 heeft de plas jaarlijks te maken gehad met blauwalgenbloei. In 2007 zijn er echter geen blauwalgenproblemen opgetreden. Mogelijk dat dit komt doordat er geen water meer is ingelaten vanuit de Mark tijdens het zwemseizoen of door het verwijderen van de sliblaag.

Conclusies

Zwemplas Markeplaat heeft een matig recreatieve functie. Overschrijding van de normen voor bacteriële verontreiniging zijn niet voorgekomen. De concentraties thermotolerante bacteriën, *E. coli* bacteriën en Intestinale enterococci zijn over het algemeen zeer laag, uitgezonderd enkele lichte verhogingen. De belangrijkste potentiële bronnen voor de lichte verhogingen van bacteriële verontreiniging zijn watervogels en zwemmende kinderen. Cyanobacteriën vormen mogelijk gezondheidsrisico's.

8 MOGELIJK MAATREGELEN EN AANBEVELINGEN

In de huidige situatie wordt de zwemplas matig gebruikt. Er zijn nauwelijks verhogingen van de concentraties bacteriën waarneembaar. Cyanobacteriën zijn waargenomen en vormen mogelijk een gezondheidsrisico. De volgende maatregelen worden aanbevolen:

- **Handhaven van het hondenverbod**
Door honden actief te blijven weren van het zwemstrand en uit het zwemwater wordt bacteriële besmetting door honden voorkomen
- **Meetpunt goed in GIS opnemen**
Het meetpunt bevindt zich midden in de zwemplas. In GIS staat het meetpunt echter ingetekend buiten de zwemplas. De coördinaten van het meetpunt moet daarom worden aangepast in GIS.

Aanbevelingen

- **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. 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.
- [3] DHV, 2005. KRW en Oppervlaktewater. Bescherming van zwemwater en oppervlaktewater voor drinkwaterbereiding onder de Europese Kaderrichtlijn Water. In opdracht van Ministerie V&W / RWS/ RIZA.

COLOFON

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