

Bijlage 1 bij voorstel 754 - Toelichting ecologie

Delftse Hout

De grote plas in het recreatiegebied het Delftse Hout bevindt zich ten noordoosten van Delft. Het is een populair recreatiegebied voor tal van activiteiten. Behalve een zwemwaterlocatie in het zomerseizoen is het gebied ook aantrekkelijk voor bijvoorbeeld vissers en mensen die hun hond uitlaten, bbq-en, picknicken, wandelen, hardlopen, zonnen en andere vormen van sport en spel. Daarnaast worden er aan de plas waterfietsen verhuurd en zit er een zeil-/surfschool. Al met al zorgt dit voor een grote recreatiedruk van het gebied en de plas in het bijzonder. Tevens is het belangrijk foerageergebied voor veel vleermuizen in de regio.

Tabel 1 toont een aantal eigenschappen van de grote plas.

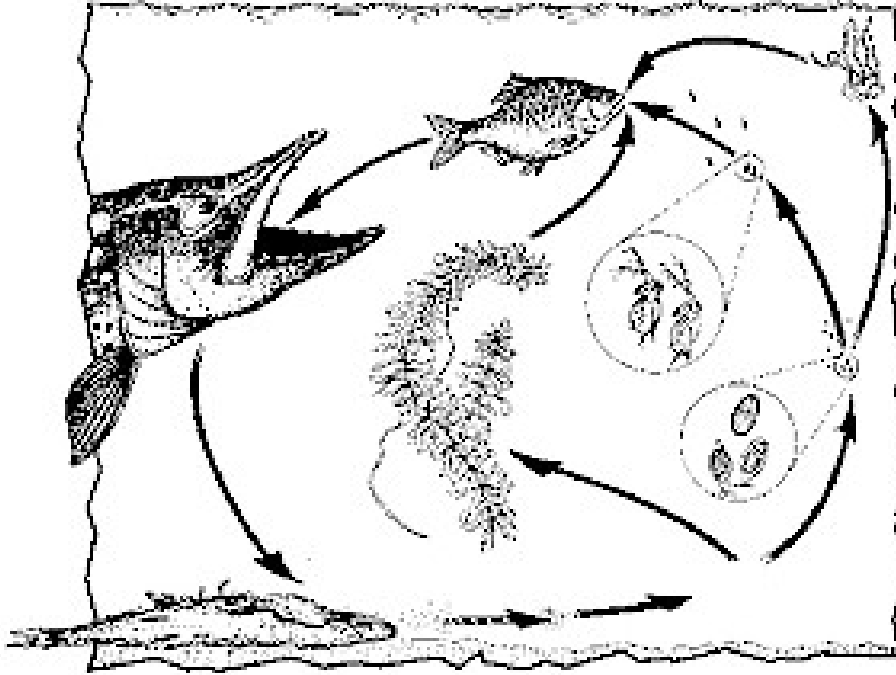
Tabel 1 Algemene gegevens over het Delftse Hout

Gegeven	getal	eenheid
Oppervlaktewater	23,3	ha
Oppervlak afwateringsgebied	58	ha
aangrenzende percelen	34,7	ha
waterpeil	-4,2 / -3,7	mNAP variabel peil
gemiddelde diepte plas	2,8	m
volume plas	640852	m3
gemiddelde neerslag	834	mm
wegzijging	0,16	mm/dag
bezoekers	600.000	aantal/jaar
inlaat sinds 2009	0	m3/jaar

De zwemwaterkwaliteit wordt beoordeeld op de aanwezigheid van blauwalgen (cyanobacteriën) en fecale bacteriën. Fecale bacteriën zijn in de plas nauwelijks een probleem, maar cyanobacteriën zorgen vooral in de tweede helft van de zomer voor veel overlast. Het grootste deel van het jaar is de plas helder, maar vanaf juli slaat de plas vaak binnen enkele dagen om in een groene, troebele soep met een negatief zwemadvies tot gevolg.

Zoöplankton

Wieren, algen en cyanobacteriën horen bij een watersysteem. Ze zijn zeer belangrijk voor de gezondheid van het water. Niet alleen produceren ze zuurstof, wat onontbeerlijk is voor al het leven onder water, bijna belangrijker nog is dat ze gegeten worden door dieren die in de plas leven. Nutriënten, mineralen en sporenelementen worden door planten en algen opgenomen om te groeien en zich te vermeerderen. Op hun beurt worden deze algen en planten opgegeten door kleine waterdiertjes, het zoöplankton. In de ideale situatie kunnen deze diertjes de aanwas van algen goed bijhouden en blijft het water helder. Deze waterdiertjes zijn echter weer een belangrijke voedselbron voor grotere dieren, vooral voor vissen. Als er teveel gejaagd wordt, zal het zoöplankton zich willen verstoppen, vooral tussen waterplanten waar de vissen ze minder goed te pakken kunnen krijgen. Tussen de waterplanten leeft de snoek. Deze zogenaamde hoeksteenpredator jaagt op kleinere (zoöplankton etende) vissen, waardoor het zoöplankton extra overlevingskansen krijgt.



Figuur 1: Voedselweb

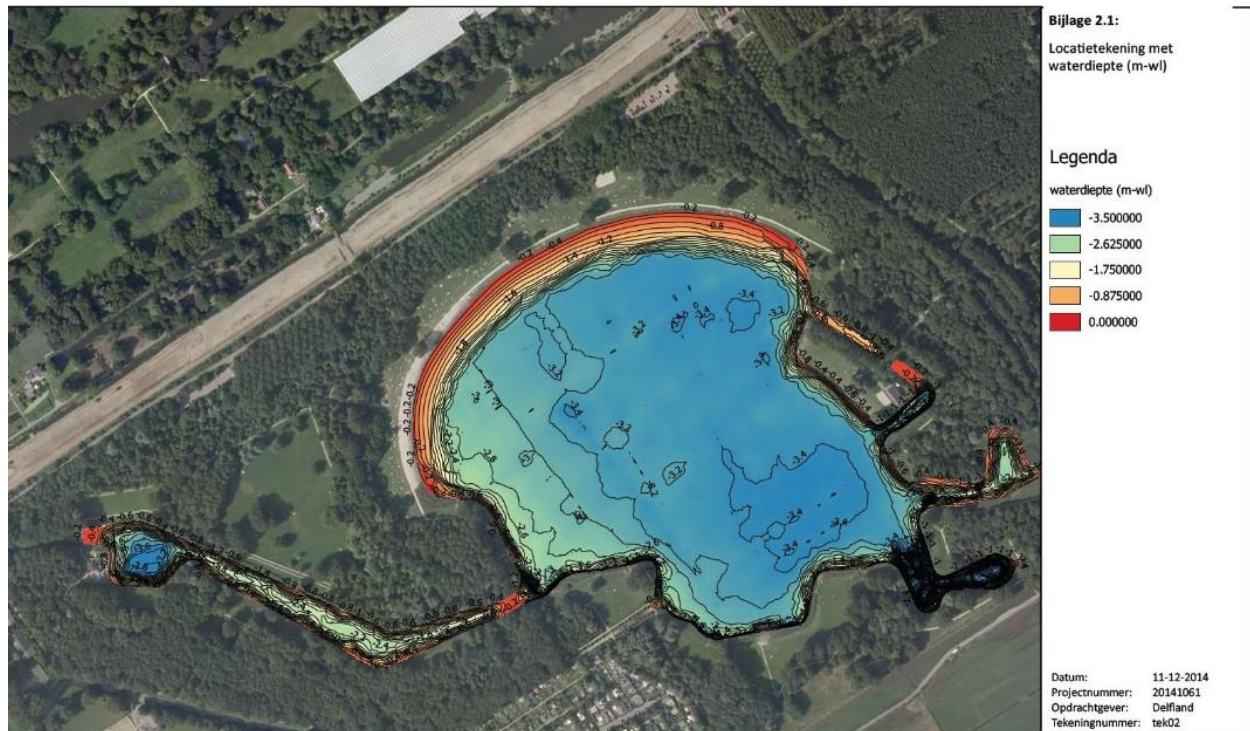
Nu komt het in de plas Delftse Hout regelmatig voor dat het zoöplankton de groei van (blauw)algen niet bij kan houden. Hierdoor veranderen de omstandigheden in de plas (troebelheid, zuurstofhuishouding, toxines van blauwalgen) zodanig dat het zoöplankton verder geremd wordt in hun effectiviteit. In 2017 kon de zoöplanktongemeenschap deze algengroei wel bijhouden, maar in de meeste andere recente jaren niet.

Dat het zoöplankton deze bloei niet bij kan houden heeft verschillende oorzaken:

1. Interne eutrofiëring: Halverwege juli, begin augustus komen er in korte tijd heel veel nutriënten uit de bodem in het oppervlaktewater terecht. Dit verschijnsel, wat wordt getriggerd door een hoge bacteriële productiviteit, zuurstofloosheid en hoge pH waarden aan de waterbodem, treedt in bijna alle wateren in Delfland op. Deze nalevering wordt meestal geremd en opgevangen door waterplanten. Doordat in de plas deze waterplanten er onvoldoende zijn gaan deze nutriënten 'in de algen zitten', met een algenvloei tot gevolg.
2. Er zijn veel bodemwoelende vissen (brasem, maar ook grote karpers). Die vertroebelen het water door hun foerageergedrag. Hierdoor komen meer nutriënten uit de bodem in het water en kunnen planten moeilijker groeien doordat het water vertroebeld en doordat de planten simpelweg worden ontworteld.
3. Er zit te veel planktivore vis in de plas. Deze eten te veel plankton.
4. Het talud is te steil. Hierdoor is er nauwelijks vestigingsplaats voor oeverplanten en drijfbladplanten
5. De plas is voor zijn diepte te troebel, alleen in goed heldere plassen kunnen ondergedoken waterplanten groeien op 3 m diepte.
6. Er is te weinig predatie door o.a. snoek op planktivore vis, ofwel de watervlooien worden onvoldoende beschermd door roofvis.
7. Er zijn te weinig waterplanten en structuren waartussen zoöplankton zich kan verstoppen en snoeken kunnen jagen.

Vorm

De plas heeft zijn vorm niet mee. Het talud van de plas is zeer steil en loopt al vrij snel tot een diepte van 3 tot 3,5 m diep. Hierdoor is het zeer moeilijk voor planten om zich te vestigen. Voor een gezond ecologisch evenwicht in een dergelijke plas geldt een richtgetal van minimaal 20% bedekking van het totale areaal aan oever- en drijfbladplanten. Door de huidige morfologische toestand bedraagt dit momenteel orde 2%.



Figuur 2: Waterdiepte in de Delftse Hout

Blauwalgen

Blauwalgen zijn eigenlijk geen algen of wieren. Het zijn bacteriën. Een andere naam ervoor is cyanobacteriën. De naam cyanobacteriën is afgeleid van de blauw-groene kleur cyaan omdat de blauwe kleurstof fycocyanine deze groep kenmerkt. De naam 'blauwalgen' is ergens misleidend omdat de blauwalgen niet behoren tot de 'echte', eukaryotische algen, maar tot de bacteriën. Blauwalgen zijn net als planten in staat tot fotosynthese. Ze leven net als waterplanten van licht, koolstofdioxide en voedingsstoffen in het water.

Enkele soorten blauwalgen zijn berucht omdat zij bij een algenbloei in de zomer en nazomer massaal optreden en overlast bezorgen. Algenbloei is vaak een symptoom van eutrofiëring, een teveel aan voedingsstoffen (nutriënten) in het water, het onderliggende probleem. De optimale groeiomstandigheden zijn eutroof water, een temperatuur tussen de 20 °C en 30 °C, en lichtarme en luwe (wind en stroming) omstandigheden. Tijdens een bloei kunnen de vele blauwalgen een drijfslag vormen. Omdat de onderkant van de drijfslag afsterft, komen gifstoffen (toxines) in het water terecht. Niet alle blauwalgen maken toxines aan.



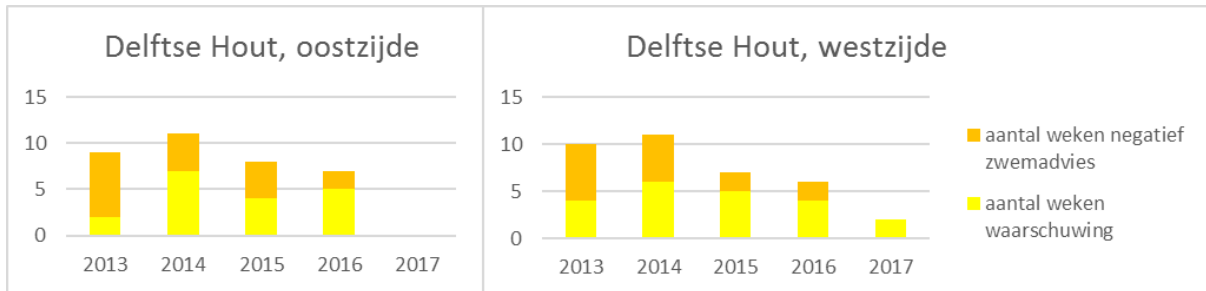
Figuur 3: Drijfslag van blauwalg

In verband met de gezondheid wordt aangeraden niet te zwemmen in gebieden met te veel blauwalg. Sommige soorten kunnen giftige stoffen afscheiden waarvan mensen ziek worden. Deze stoffen kunnen via de mond het lichaam binnenkomen. Juist daarom is voor kinderen zwemmen in met blauwalgen besmet zwemwater niet aan te raden, ze nemen nog weleens per ongeluk een paar slokken water. Ze zijn ook nog eens kwetsbaarder dan volwassenen. De klachten bij mensen variëren van hoofdpijn, ernstige zwelling van de oogleden, irritatie van slijmvliezen, huidirritatie, misselijkheid, diarree tot koorts. Op lange termijn kunnen bepaalde toxines ook effecten sorteren in het zenuw- en neurologisch stelsel. Ook huisdieren kunnen ziek worden door het drinken van water met blauwalgen of door hun besmette vacht droog te likken.

De recente jaren kende de zwemplas een te groot aantal weken met een negatief zwemadvies of waarschuwingsniveau voor blauwalg. In figuur 4 is dit gepresenteerd. In 2017 zijn er nauwelijks blauwalgproblemen geweest. In 2015 en 2016 is overmaat aan blauwalg aangepakt met behulp van waterstofperoxide. Dit is een symptoombestrijdingsmaatregel, die mits goed uitgevoerd de blauwalggroei "terugzet in de tijd" en verder geen nevenschade heeft op het overige watergebonden leven. Er is een indicatie afgegeven dat na doseren problemen 4-6 weken uitblijven. In 2015 en 2016 is het effect een kleine 5 weken gebleken. Het negatief zwemadvies in 2016 in figuur 4, valt overigens niet toe te schrijven aan blauwalgoverlast, maar aan zwemmersjeuk.

Legenda beoordeling blauwalgen

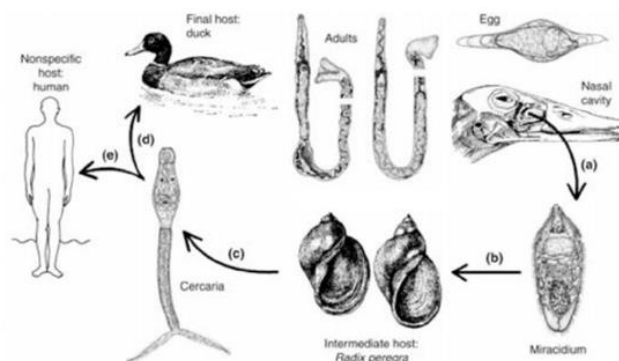
	Geen waarschuwing of negatief zwemadvies afgegeven
	Minimaal één keer waarschuwing afgegeven
	Minimaal één keer negatief zwemadvies afgegeven



Figuur 4 Aantal weken waarschuwing of negatief zwemadvies in Delftse Hout oostzijde (links) en Delftse Hout westzijde (rechts) in 2013-2017.

Zwemmersjeuk

Zoals hierboven vermeld was het negatief zwemadvies in 2016 gerelateerd aan zwemmersjeuk en niet aan blauwalg. Zwemmersjeuk is een aandoening met jeukende bultjes die ontstaan door een allergische reactie met de larven van de platworm *Trichobilharzia ocellata* na het zwemmen in een buitenplas of meer. Deze larven leven in waterslakken en willen zich via het water verplaatsen naar hun volgende gastheer en zich hechten zich aan watervogels, waar de larve zich verder ontwikkelt tot parasitaire worm. Ze leven in zoet water en zijn met het blote oog niet te zien.



Figuur 5: Zwemmersjeuk

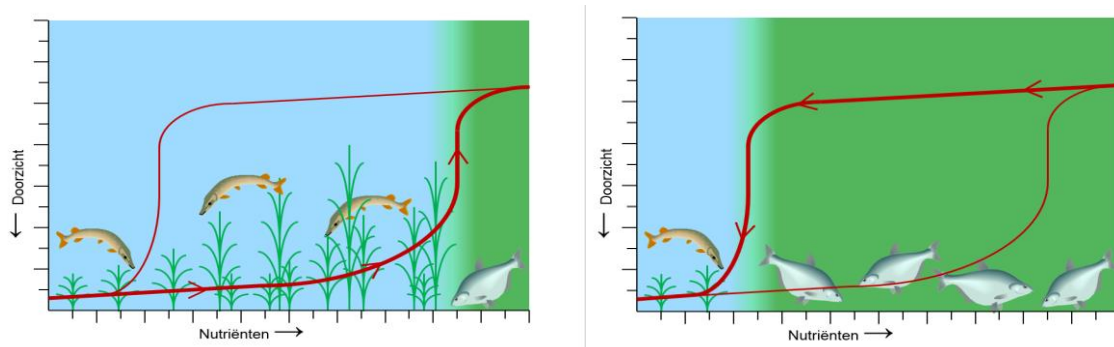
De larven proberen de huid van de mens binnendringen en sterven daar. De bultjes zijn een auto-immuun reactie van het menselijk lichaam en kunnen erg jeuken. Soms krijgt men ook hoofdpijn of koorts en kunnen de pijnlijk jeukende bultjes langer blijven. Na een paar dagen verdwijnt de huiduitslag.

Bij de plas zijn veel ganzen die een drager van de platworm kunnen zijn, daarentegen zijn er weinig slakken. In 2017 zijn er maatregelen genomen de ganzenpopulatie in het gebied te verkleinen.

Het concept van kritische belastingen

Meren en plassen kunnen verschillende "verschijningsstoestanden" hebben. De uitersten zijn een helder en plantenrijk water, aan de ene kant, en een troebel, algenrijk en plantenarm water, aan de andere kant. Bepalende factor is de nutriëntenbelasting (meestal stikstof (N) en fosfor (P)). Een helder water kan omslaan in een troebel systeem bij een hoge nutriëntenbelasting. Beide toestanden zijn min of meer stabiel. De omslagpunten worden de kritische belastinggrenzen genoemd.

Een belangrijk onderdeel van het concept van alternatieve stabiele toestanden is het zogenoemde hysteresis effect. Dit effect zorgt ervoor dat de weg heen - van een helder naar een troebel systeem - anders verloopt dan de weg terug - van een troebel naar een helder systeem. Concreet betekent dit dat wanneer een systeem omslaat van helder naar troebel bij het passeren van een bepaalde grens (toename nutriëntenbelasting), het systeem niet automatisch 'terug omslaat' bij eenzelfde reductie van de belasting. Zie onderstaande figuur met een illustratie van beide stabiele toestanden; helder links + troebel rechts



Figuur 6: Concept van kritische belasting

Kort samengevat komt het erop neer dat:

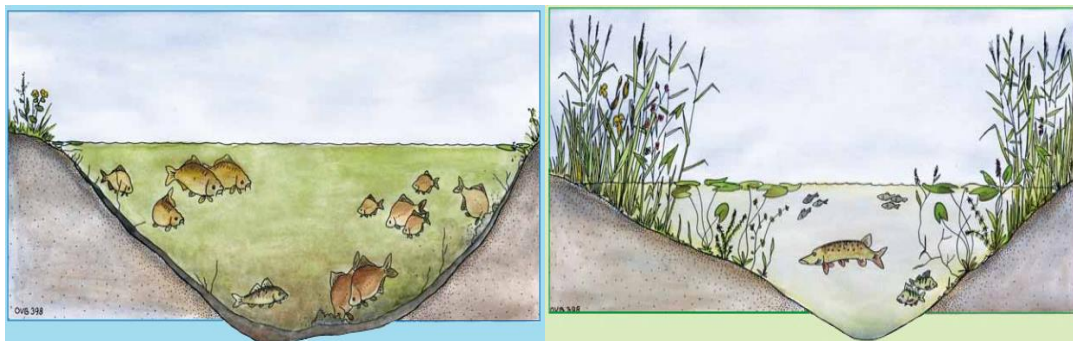
1. Bij waarden onder de laagste kritische grens de plas zich in een stabiele heldere toestand bevindt met lage algenconcentraties. Problemen met blauwalgenbloei in de zwempas zijn dan vrijwel niet te verwachten.
2. Bij waarden boven de hoogste kritische grenswaarde is de plas troebel en algenrijk. Blauwalgen en drijfslagen in de zomermaanden zijn eerder regel dan uitzondering.
3. Bij waarden tussen deze kritische grenzen kan een watersysteem door maatregelen van de troebele naar een heldere toestand geforceerd worden. Denk aan maatregelen als vergroten oppervlaktewatersysteem, ver(on)diepen, aanleg natuurvriendelijke oevers, toepassing waterstofperoxide of maatregelen ten aanzien van de visstand.

Maatregelen

Maatregelen die recente jaren zijn genomen: baggeren (HHD) van de zijarmen (2012), bladval beperken door snoeien, drainagewater omleiden, ganzenaanpak, voorzieningen hondenstrand, lokvoerverbod voor de hengelsport (gemeente Delft).

De plas is de laatste jaren zichtbaar helderder geworden en in 2017 is er voor het eerst sinds het baggeren weer een gezonde vegetatieontwikkeling waargenomen in de zijarmen. Zoals eerder gesteld wordt het richtgetal van circa 20% areaal ruimte voor ondergedoken en drijfblad vegetatie nog lang niet gehaald, terwijl dit bij zal dragen aan een ecologisch robuustere plas, waar ook de zwemrecreatie baat bij heeft (lees minder algenoverlast). Daarom worden een aantal structuurmaatregelen voorgesteld:

- Graven van natuurvriendelijke oevers en nevengeulen, waardoor er meer ondiepere zones ontstaan.
- Drijvend eiland(en) als aanvullende mogelijkheid voor creëren structuur
- Stimuleren van de ontwikkeling van de visstand naar een gezonder evenwicht (niet per se verwijderen van vis, maar eerder stimuleren van roofvis door hun habitat te verbeteren)
- Verbindingen maken om doorstroming te creëren
- Baggeren achter Plané



Figuur 7: Illustratie van de transitie van de huidige toestand naar een ecologisch robuustere plas