

Aqua Spiegel

Maandblad van vivariumvereniging

De Natuur In Huis

*Alphen aan den Rijn
Opgericht 24 november 1936*



Oktober 2010

Wat leest u in deze "Aqua Spiegel"?

Wat komen gaat	6
Aankondiging: Foto's van Indonesië op 5 oktober	7
Aankondiging: Grote Aqua Veiling op 19 oktober.	7
Zomaar.	9
Deel 2: plantengroei in het aquarium	11



ROLECO
Alphen a/d Rijn

PARKET





PARQUETMEESTER®

A. v. Leeuwenhoekweg 11-13
2408 AL Alphen a/d Rijn

Uw specialist in:

<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Traditionele parketvloeren</i> ■ <i>Lamelvloeren</i> ■ <i>Massieve vloerdelen</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Laminaatvloeren</i> ■ <i>Schuren/Lakken/Oliën</i> ■ <i>Restauratie en Onderhoud</i>
--	--

0172-43 66 53

[www.parketmeester .nl](http://www.parketmeester.nl)

CO₂ verzorging van het aquarium

Aqua CO₂ Carbo-Tronic Timer controlled

Geeft een uitbundige groei van alle aquariumplanten

Voorkomt lastige algen groei

Helpt het aquariumwater helder en gezond te houden

Optimaliseert de pH-waarde van het aquariumwater

The experts in aquarium biology



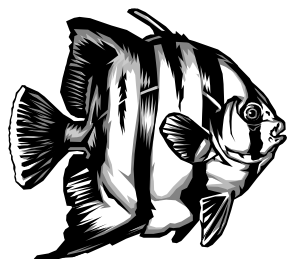
velda

velda BV, The Netherlands www.velda.com info@velda.com

- Voorzien van een elektronische tijdschakeling
- Met een dubbele koolstofschiif geschikt voor het behandelen van aquaria tot 1500 liter



Colofon:



"DE NATUUR IN HUIS"

VERENIGING VOOR ALPHEN AAN DEN RIJN EN OMSTREKEN.

Aangesloten bij de Nederlandse Bond 'AQUA TERRA' (NBAT).



BESTUUR:

Voorzitter: **Jaap Liefding**, Buitenhoflaan 36, 2353 MB, Leiderdorp
Tel.: 071-5899944, voorzitter@denatuurinhuis.nl

Secretaris: **Hans Kiers**, Voorweg 56, 2391 AE, Hazerswoude-dorp
dekiersjes2@hetnet.nl of
Secretaris@denatuurinhuis.nl

Penningmeester: **Pieter van Tol**, Morgen 22, 2408 RL, Alphen aan den Rijn
Tel.: 0172-426451, Mirjam35@casema.nl of
Penningmeester@denatuurinhuis.nl

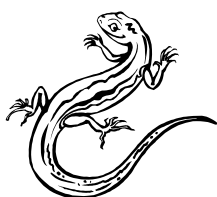
Bibliothecaris: **Cees Plomp**, Brabantstraat 168, 2408 GD, Alphen aan den Rijn
Tel.: 0172- 492011, ceesrietplomp@casema.nl

Commissaris: **Vacature**



CLUBAVOND: Elke 1e en 3e Dinsdag-avond 20.00 uur in activiteitencentrum
"Westerhove", Anna van Burenlaan 147, 2404 GB, Alphen a/d Rijn

CONTRIBUTIE: € 49,00 per jaar voor A-leden vanaf 18 jaar,
€ 25,00 per jaar voor leden onder 18 jaar,
€ 21,00 per jaar voor B-leden en
€ 16,00 per jaar voor huisgenootleden, bij vooruitbetaling te voldoen
op bankrekening ABN/AMRO nummer 5691.85734, t.n.v.
Penningmeester "De Natuur In Huis" te Alphen a/d Rijn.
Opzegtermijn lidmaatschap: Per jaar, minimaal 5 weken voor het
aflopen van het kalenderjaar.



Redactie Aqua Spiegel: Koen van Vliet (redactie@denatuurinhuis.nl)
De Savornin Lohmanlaan 5, 3445 VD, Woerden
Internet: <http://www.denatuurinhuis.nl> (webmaster@denatuurinhuis.nl)
E-mail: Zie adressen op de internetpagina of hierboven

Wat komen gaat . . .



De online agenda staat op: <http://bij.denatuurinhuis.nl>

5 januari	Nieuwjaarsinstuif
19 januari	Bart Laurens, En nu al een topsloot?
23 tm 27-01	Districtskeuring
2 feb	Herinneringen en dia's uit vroegere tijden
16 feb	"van ei tot grand champion" door dhr van Oranje
2 maart	bonte avond met ouderwets leuke loterij
13 maart	Uitslag Districtskeuring bij Ons Natuurgenot in Gouda
16 maart	Theo Verheij, "Japanse bakken"
6 april	Hans Meulblok, "Het oerwoud in een terrarium"
20 april	Danio Rerio Delft komt bij ons op bezoek
4 mei	Vertoning foto's districtskeuring
18 mei	naar de veiling in Delft bij Danio Rerio
1 juni	Wim Suijker met een killi lezing
15 juni	vervalt i.v.m. voetbal

Juli en augustus Vakantie

7 sept	Pieter van Tol, Korea in beeld
21 sept	Grote aquaquiz
5 okt	Foto's van Indonesië
19 okt	Aquaveiling
2 nov	Groothandel onder de loop
16 nov	Dick Poelmeijer, "Licht en fotosynthese"
7 dec	Jaarvergadering
11 dec	Huiskeuring door Jeroen Bastiaans
21 dec	Uitslag huiskeuring



Aankondiging: Foto's van Indonesië op 5 oktober

Onze commissaris Cees Plomp, heeft een reis gemaakt naar Indonesië. Op deze contactavond komt hij vertellen van zijn ervaringen, en natuurlijk de foto's laten zien.

Uiteraard weer op de 1^{ste} dinsdag van de maand om 20:00.

Aankondiging: Grote Aqua Veiling op 19 oktober

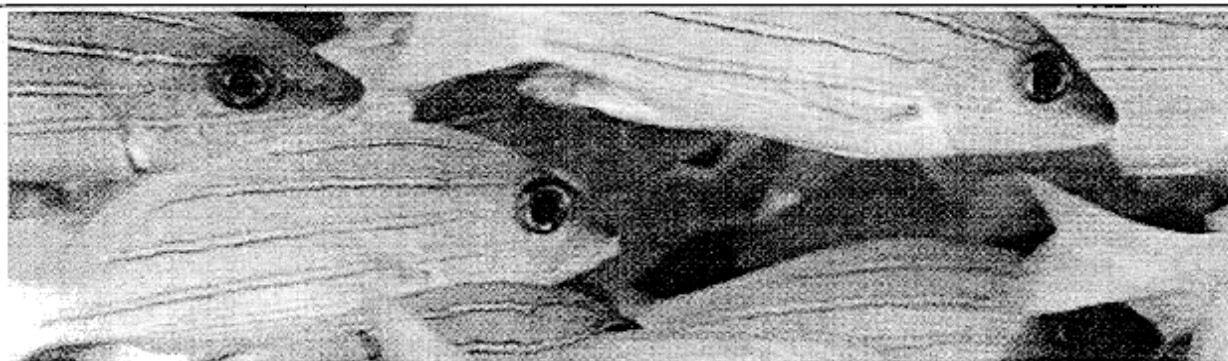
In samenwerking met onze zusterverenigingen Danio Rerio (Delft) en De Rijswijkse (Rijswijk) organiseren we de Grote Aqua Veiling. Deze keer wordt de veiling gehouden in Rijswijk.

Op de veiling kunt u voor spotprijstjes de nieuwe gelukkige eigenaar worden van een mooie collectie aquariumplanten, wat minder gebruikelijke visjes, of van apparatuur die u al een tijdje zoekt.

Als u spullen hebt die u niet meer gebruikt, maar waar iemand anders misschien nog veel plezier van kan hebben, kunt u die natuurlijk ook ter veiling aanbieden. Hiervoor vult u een formulier in (verkrijgbaar bij het bestuur) en u neemt de spullen mee naar de veiling. Dat is alles, simpeler kan het niet.

We verzamelen, wat vroeger dan gewoonlijk, bij Westerhove, en vertrekken dan gezamenlijk richting Rijswijk.

Dinsdag 19 oktober 19:00



2000 m² vijver en aquariumcentrum



Vital Fish is groot geworden met de beste vijvervis. Daar komen nu aquariumvissen bij. Bij ons kunt u dus ook terecht voor uw tropische vissen, zoals de cichlide en discusvis, groepsvissen en, niet te vergeten, de bodemvis. Heeft u nog geen aquarium? Ook dan bent u bij ons aan het juiste adres.

Want naast de standaard aquaria en aquariummeubels, kunnen wij ze ook voor u op maat maken. Voor de aankleding hebben we een ruim assortiment aan waterplanten. En voor de inwendige vis: voer van diverse topmerken. Onze verkopers hebben veel ervaring opgedaan in de aquaristiek en willen hun ervaringen graag met u delen. Kom dus eens langs voor een gedegen advies en verbaas u over de onderwaterwereld van Vital Fish.

Onze openingstijden zijn: ma. 13.00 tot 18.00 uur,
di. t/m do. van 9.00 tot 18.00 uur, vrij. van 9.00 tot 21.00 uur,
za. van 9.00 tot 17.00 uur.

Van begin april tot eind augustus ook zondag open,
van 10.00 tot 16.30 uur



DEN HAM 23^A, 2771 WX BOSKOOP, TEL 0172-211074
FAX 0172-211674, E-mail JOB@VITALFISH.COM
WWW.VITALFISH.COM

Zomaar...

Heeft u een leuk verhaal, een spannende gebeurtenis meegemaakt of iets interessants gelezen, stuur dan deze copy voor de 15^{de} van de maand naar de redactie onder het volgende adres:

Koen van Vliet
De Savornin Lohmanlaan 5
3445 VD, Woerden

Of makkelijker voor de redactie:
redactie@denatuurinhuis.nl

De Technische Adviescommissie van "De Natuur in Huis"

**Hebt u problemen in uw liefhebberij of
hebt u vragen waarop u geen antwoord kunt vinden?**

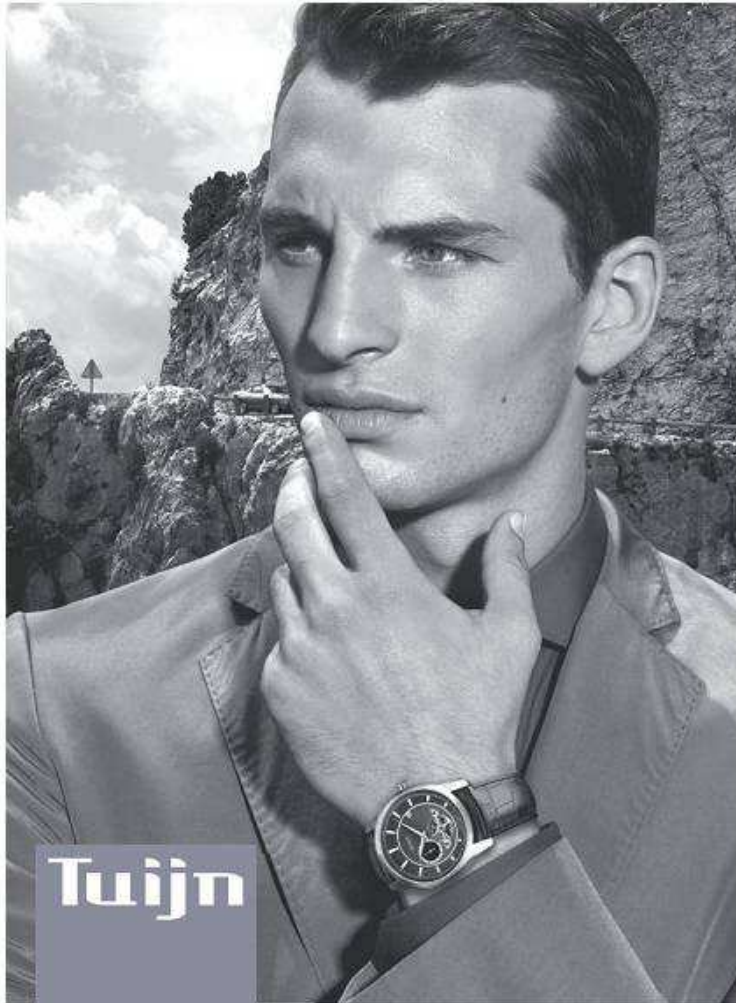
Raadpleeg dan de

Technische Advies Commissie

**DESKUNDIGE LEDEN ZULLEN U GAARNE VAN DIENST ZIJN MET HUN
ADVIES OP AL UW PROBLEMEN EN VRAGEN!**

NEEM VOOR ADVIES CONTACT OP MET:

Wim Zaal, Boterbloemweg 86, 2403 TT Alphen a/d Rijn Tel.: 0172-433015



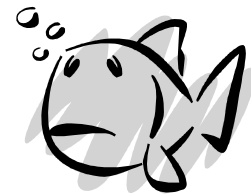
Tuijn

juwelier
diamantair

Aarkade 1-2,
Alphen aan den Rijn

www.alsuvoorstijkiest.nl

BOSS
HUGO BOSS
watches



Deel 2: plantengroei in het aquarium

Op goedkeuren van de firma Easylife plaatsen wij het tweede deel over plantengroei in een aquarium. Bron hiervan is de internetpagina <http://www.easylife.nl/nederlands/pg.html>

© copyright

Wij maken u erop attent dat de inhoud alsmede het gebruikte beeldmateriaal eigendom is van Easy Life International B.V. en de copyright-wetgeving van kracht is. Het elders publiekelijk openbaar maken (internet, tijdschriften, etc.) is niet toegestaan zonder dat wij daar uitdrukkelijk schriftelijke toestemming voor hebben verleend. Een (direkte) internetlink naar deze pagina's is uiteraard altijd toegestaan.

Totale inhoudsopgave

Licht

2. Gebruik van licht
3. Kunstmatig licht
4. Lichtintensiteit
5. Lichtrendement per lamptype

CO2

6. CO2 fixatie+licht
7. CO2 als beperkende groeifactor
8. CO2 tekort : enkele effecten in de gevarenzone

Voedingsstoffen

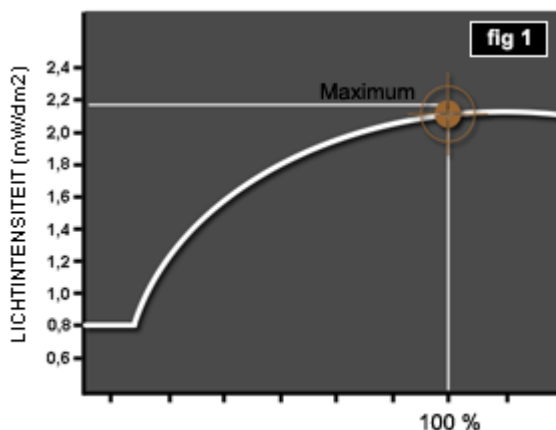
9. Basisverschillen moerasplanten - echte waterplanten
10. Werking van de wortel
11. Bodemgrond
12. Opname via de bladeren
13. Groei problemen
14. Verhelpen groei problemen
15. Overige factoren

4. Lichtintensiteit in relatie tot plantengroei

In artikel 2 en 3 hebben we kunnen lezen dat het spectrum van een plantenlamp de effectiviteit van fotosynthese bepaald. Een beetje blauw en voldoende rood licht zorgt ervoor dat het proces van plantengroei goed verloopt. Echter, er is nog een factor waar we rekening mee moeten houden:

De lichtintensiteit

Effectiviteit is dus één ding, maar de snelheid waarmee dat gebeurd is een heel ander verhaal. We moeten dus ook zorgen dat er voldoende licht is om de fotosynthese op gang te brengen en te houden. Figuur 1 laat dit goed zien :



Uitleg figuur 1 : intensiteit

Deze grafiek laat de hoeveelheid licht (intensiteit) zien in relatie tot de groeisnelheid. Een hogere lichtintensiteit staat voor snellere fotosynthese en groei totdat het maximum is bereikt : nog meer licht zal dus geen invloed meer hebben op de groei en fotosynthese.

Opmerking : deze curve geldt natuurlijk onder ideale omstandigheden bij voldoende aanwezigheid van CO₂ en voedingsstoffen.

Genetisch is bepaald hoeveel licht een plant "aankan". We kennen dus lichtbehoefte planten en planten die bij wat minder licht het ook prima doen. In de natuur zullen de lichtbehoefte planten vaak groeien in vol zonlicht en de wat minder lichtbehoefte planten zullen juist in wat schaduwrijker gebied groeien.

Lichtintensiteit in het aquarium versus groei

Voorbeeld aquarium

Op plaats 1 is het meeste licht voorhanden : dicht onder de TL-buizen. De planten (Rotala indica) kleuren rood omdat er voldoende licht is om toe te kunnen met minder groen chlorofyl.

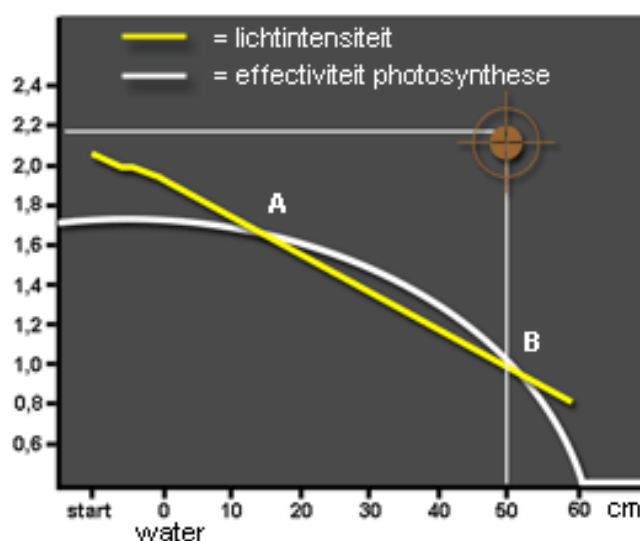
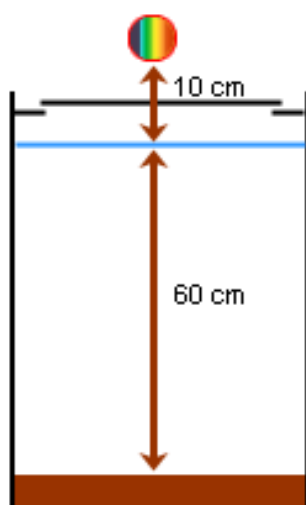
Echter op plaats 2 zien de planten er groener uit. Minder licht betekend voor deze plant meer aanmaak van groen chlorofyl om een beter groeirendement te halen. De lichtintensiteit heeft dus hier een duidelijke invloed op de pigmentstructuur.



In een aquarium neemt de lichtintensiteit af naarmate het licht een langere weg moet afleggen. Er zijn een aantal factoren die dat beïnvloeden :

- afstand lamp tot wateroppervlak
- dekruiten
- kleur en troebelheid water
- soort lamp / wattage / effectiviteit

Fig. 2 Afname lichtintensiteit versus effectiviteit fotosynthese.



Figuur 2 laat zien dat de hoeveelheid licht drastisch afneemt naarmate de weg langer wordt. Deze afname heeft een directe invloed op de plantengroei en voornamelijk op de snelheid van de groei. Hebben we lichtbehoevende voorgrondplanten in het aquarium, dan zullen we moeten zorgen voor voldoende licht op deze waterdiepte om ze nog op een redelijk niveau te kunnen laten assimileren en dus te laten groeien.

Zoals reeds gezegd, zijn er een aantal factoren die de afname van licht beïnvloeden. De volgende waarden zijn een schatting :

Lichtverlies per onderdeel

- afstand tot dekruit : 2 %
- schone dekruiten : 5%. Vuile dekruiten : 10 - 15%
- verlies dekruit tot water : 2%
- verlies gekleurd / troebel water : 10 - 20%, en nog meer bij sterkere troebeling.

Helder water en schone dekruiten hebben dus een vrij grote invloed op de hoeveelheid licht de planten bereikt.

In figuur 2 staan de punten A en B vermeld. Willen we een goede groei blijven houden in dieper water, dan zullen we zoveel licht moeten gebruiken dat we punt B niet bereiken. De fotosynthese wordt op punt B sterk verminderd en plantengroei zal zeer langzaam plaats vinden. In zo'n geval kwijnen deze planten weg.

Voorbeeld van te weinig belichting :

In deze dwarsdoorsnede zien we een aquarium met een waterhoogte van 62 cm (bakmaat : 130 x 60 x 70(H) cm). De belichting is gedurende 2 maanden op slechts 2 TL-buizen gehouden van elk 36 Watt (TLD 840 / 830). De minder lichtbehoefte planten zoals *Vallisneria spiralis* doen het redelijk. Echter de planten op de voorgrond zoals in het kader (Dwerg Amazone plant : *Echinodorus Quadricostatus*), doen het erg slecht en groeien amper door lichtgebrek. De lichtintensiteit is duidelijk te laag.

Willen we de plant beter laten groeien, dan zal de lichtintensiteit verhoogd moeten worden zodat ook deze plant weer voldoende licht ter beschikking

heeft voor fotosynthese en groei.



Tot slot

Lichtintensiteit is dus belangrijk. Verlies door dekruiten of waterkleuring, hoogte van de waterkolom of specifieke lichtbehoefte van de plant, bepalen hoeveel licht we nodig hebben.

In artikel 5 gaan we de ideale aquariumlamp bepalen, zodat we in ieder geval het meeste rendement kunnen behalen.

5. Lichtrendement : lampen en het aquarium

In artikel 2, 3 en 4 hebben we kunnen lezen dat het spectrum van een plantenlamp de effectiviteit van fotosynthese bepaald. Een beetje blauw en voldoende rood licht zorgt ervoor dat het proces van plantengroei goed verloopt. De intensiteit is van belang om voldoende licht zowel boven als beneden in het aquarium te krijgen.

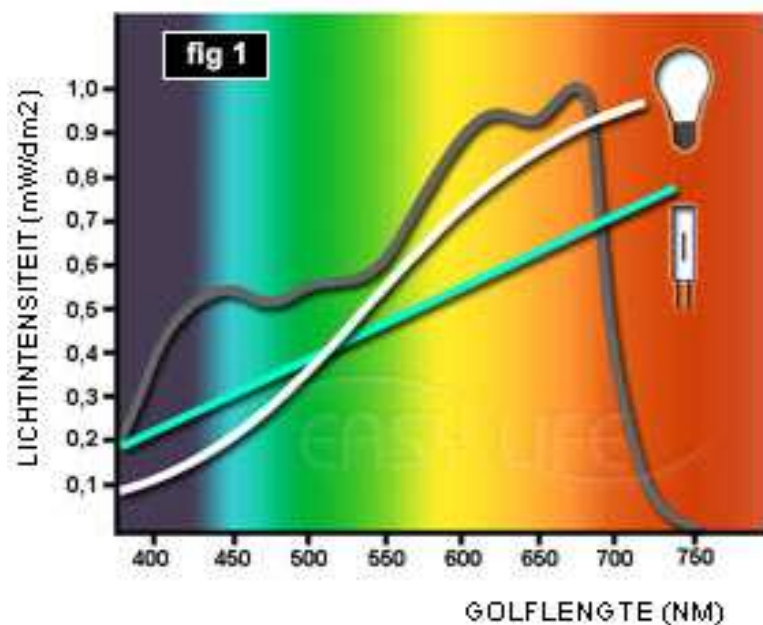
Beschikbare lampen voor het aquarium

We kunnen een aquarium met verschillende soorten lampen belichten :

- de gloeilamp
- halogeen
- HQL / kwikzilver / sodium lampen
- TLD-buizen

Gloeilampen hebben het volgende spectrum :

Figuur 1 : lichtcurve gloeilamp / halogeen versus fotosynthese gevoeligheid



Verbazingwekkend heeft de gloeilamp een spectrum die fotosynthesecurve goed volgt. Zelfs halogeen heeft een goede curve. Dat gloeilampen of halogeen niet worden gebruikt in de aquaristiek, heeft te maken met het *slechte rendement*.

Photosynthese rendement per lamptype

Rendement is normaal gesproken de totale hoeveelheid licht per Watt die daadwerkelijk beschikbaar komt. Maar aquaristen zijn vooral geïnteresseerd in dat stukje licht dat geschikt is voor de groei van de plant.

Gelukkig kunnen we het laatste classificeren met een getal en zo de lampen onderling goed vergelijken.

Type lamp	Fotosynthese rendement uitgedrukt in syn/Watt
Gloeilamp	30
Halogeen	45
TLD-buis 830	173

1 TLD-buis kleur 830 heeft een 5x hoger rendement per Watt dan een gloeilamp. Om een aquarium dezelfde hoeveelheid licht te geven met gloeilampen, dan zouden we daar 5 stuks voor nodig hebben. Een snelle rekensom leert ons dat een 36 Watt TLD-buis dus vervangen kan worden door circa 180 Watt aan gloeilampen. Niet erg effectief dus en jaagt vooral onze stroomkosten op.

Overigens mag je hier wel uit concluderen dat een klein aquarium verlicht kan worden door bijvoorbeeld een halogeen bureaulampje. De planten groeien prima, mits de waterkolom niet te hoog is.

Het beste rendement in een aquariumsituatie

In een aquarium hebben we te maken met de hoogte van de waterkolom. In artikel 4 zagen we al dat hoe hoger het aquarium, hoe meer licht we nodig hadden voor bijvoorbeeld de voorgrondbeplanting. Verdere vergelijking van een aantal verschillende types TLD-buizen levert het volgende beeld op :

Type lamp		Photosynthese rendement syn/Watt	Effectieve straling 400 - 725 nm
TLD 830	36 Watt	173	10,1
TLD 865	36 Watt	205	11,1
TLD 930	36 Watt	143	7,9
TLD 965	36 Watt	161	8,4
TLD Aquarelle	36 Watt	191	9,6
TLD Gro- Lux	36 Watt	144	7,5
CDM 830	71 Watt	176	19,9 (36 Watt ~ 10,1)
CDM 942	71 Watt	202	21,9 (36 Watt ~ 11,1)

De CDM-lampen zijn zogenaamde "Ceramic Metal Halide" lampen van de firma Philips. Sterke speciale lampen die gebruikt kunnen worden in open aquariums waarboven we 1 of 2 lampen willen hangen. Ze zijn overigens (nog) niet erg bekend. Tussen haakjes staat de effectiviteit omgerekend als de lamp 36 Watt zou zijn. Een hoog getal en dus goed geschikt.

Wanneer we dus zoeken naar een effectieve lamp voor het aquarium, dan komt de TLD-buis 865 er het beste van af : een hoog rendement met een hoge hoeveelheid effectieve straling. Tevens is de lamp prijstechnisch zeer interessant. Voor circa 8 tot 10 Euro ben je al in het bezit van een prima TL-buis.

Vaak zien we combinaties van TLD 830 en TLD 865. Dit is dus een uitgekende keuze, waarbij we alle planten goed kunnen bedienen. Zeker voor de wat hogere aquaria (50 cm of 60 cm) is dit een goede keuze.

De volspectrum TLD-buizen 930 en 965 zijn ook uitstekende lampen, maar dan voor aquaria tot een hoogte van circa 40 cm. Het rendement is van deze kleuren namelijk beduidend lager.

De welbekende plantenlamp Gro-Lux komt er wat slechter vanaf. Sommige mensen vinden de vissen er mooi onder kleuren, maar planten zullen meer profiteren van ander type TLD-buis, die ze meer licht geeft in het fotosynthesegebied.

Levensduur en gebruik

De moderne generatie TLD-buizen zijn technisch aardig verbeterd. Zo zal de hoeveelheid afgegeven straling gedurende de levensduur (2 jaar gemiddeld boven een aquarium), hoogstens met 10% afnemen. Het voortijdig vervangen is dan ook niet nodig.

Omgevingstemperaturen tot circa 50 graden (en zo warm wordt het normaal niet in een lichtkap), heeft geen invloed op de levensduur of op de hoeveelheid afgegeven licht. Wel is het zo dat technisch gezien de lamp bij extreem hoge omgevingstemperaturen niet lekker "draait", maar daar merken wij gelukkig niks van.

Richtlijnen Watt/dm² : subjectief

Moderne TLD-buizen hebben t.o.v. de oudere TL-buizen een circa 30% hoger lichtrendement. Dat is gunstig want we hebben nu meer effectief licht ter beschikking. Waar we vroeger bijvoorbeeld 4 TL-buizen voor nodig hadden, kunnen we nu volstaan met 3 TLD-buizen.

Iedereen vraagt zich af hoeveel licht er nodig is om een aquarium doelmatig te verlichten. Eigenlijk is daar geen goed antwoord op te verzinnen. Dat komt onder andere omdat :

- plantengroei moeilijk te meten is
- plantengroei alleen geschat kan worden
- niemand exact meet hoeveel licht de planten daadwerkelijk bereikt
- andere factoren zoals CO₂ en voedingsstoffen ook invloed hebben op de groei

Plantengroei is dus in de meeste gevallen een **subjectief** begrip. Over het algemeen kunnen we stellen dat als de planten goed groeien (vormen nieuwe gezonde bladeren), er regelmatig gesnoeid moet worden, de voorgrondplanten ook groeien en er geen overmatige algengroei optreedt, er voldoende licht is.

Natuurlijk is er wel een algemene vuistregel te hanteren die tenminste een leidraad geeft. De vuistregel is :

- circa 1,5 - 3 watt / dm² of
- per 15 cm breedte 1 TLD-buis

In de praktijk komt het er op neer dat er bijvoorbeeld boven een 100x50x50 cm aquarium 3 TLD-buizen gemonteerd kunnen worden.

Is het aquarium hoger dan 50 cm (bijv. 60 cm), dan dient er een extra TLD-buis gemonteerd te worden om eventueel lichtverlies te kunnen compenseren.

Pas op : praktijk...

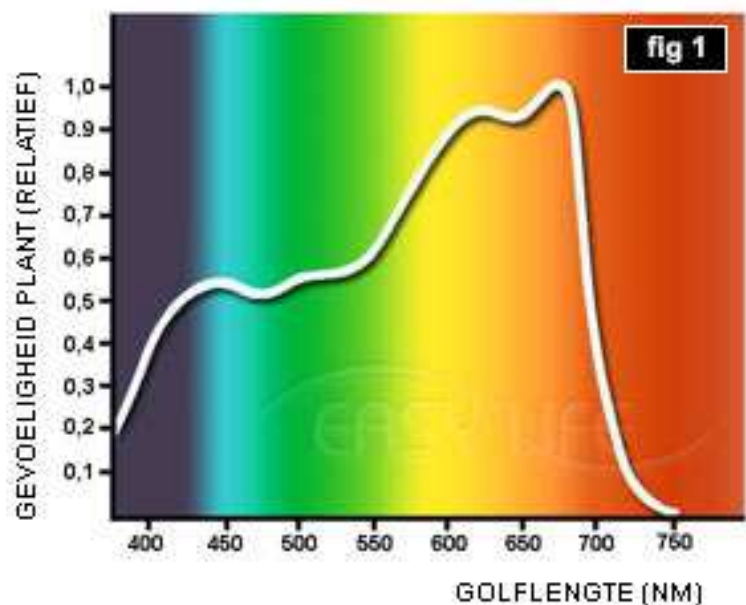
Geen enkel aquarium is hetzelfde. Licht van buiten, veel of weinig CO₂ voorhanden, hoge of lage bak, etcetera. Het zijn allemaal factoren die van invloed zijn op de plantengroei. De hoeveelheid licht is dus slechts één van de 3 belangrijke factoren (licht, voedingsstoffen en CO₂) die invloed heeft op de plantengroei. We beginnen dus altijd met een 1 TLD-buis als we gaan belichten in een nieuw aquarium. Na enkele weken starten we met het opvoeren van de hoeveelheid licht totdat de plantengroei bevredigend is en alle andere factoren ook goed onder controle zijn (CO₂, plantenbemesting).

Het streven naar een zeer snelle plantengroei door de inzet van een enorme hoeveelheid licht, is niet aan te bevelen. Ten eerste moet er elke week gesnoeid worden en ten tweede dien je alle andere factoren zoals CO₂ en plantenbemesting dagelijks nauwgezet in de gaten te houden. Een klein tekort is zo opgetreden met het gevolg dat de plantengroei meteen stagneert, waardoor *algen* veel meer kans krijgen.

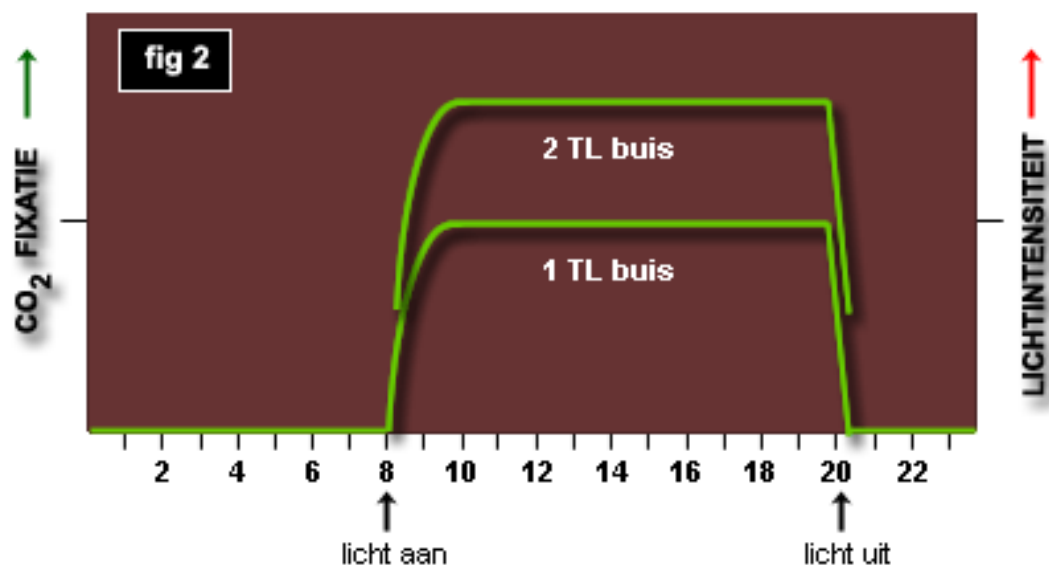
6. CO₂-fixatie

Bij voldoende licht zal de plant CO₂ gebruiken als koolstofbron. Dit noemen we fixatie. De fotosynthesecurve zoals we die gezien hebben in artikel 3 is bepaald door te meten hoeveel CO₂ de plant fixeert bij een bepaalde golflengte.

De lichtintensiteit bepaald hoeveel CO₂ er gedurende een bepaalde tijdsperiode



kan worden opgenomen. In het volgende voorbeeld laten we een situatie zien wat er gebeurt bij 1 of 2 ingeschakelde TL-buizen.



In figuur 2 zien we duidelijk dat meer licht leidt tot een hogere CO₂-fixatie en dus een *grotere behoefte* aan beschikbaar CO₂.

Beschikbaar CO₂ in het water

Er bestaat een relatie tussen de pH en de KH die ons iets kan zeggen over de hoeveelheid CO₂ die voorkomt in het aquariumwater. De volgende tabel geeft een indicatie:

RICHTTABEL OPTIMAAL CO₂ BEREIK

$\frac{pH}{KH}$	6.0	6.2	6.4	6.6	6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0
0.5	15	9.3	5.9	3.7	2.4	1.0	0.93	0.59	0.37	0.24	0.15
1.0	30	18.6	11.8	7.4	4.7	3.0	1.86	1.18	0.74	0.47	0.30
1.5	44	28	17.6	11.1	7.0	4.4	2.8	1.76	1.11	0.70	0.44
2.0	59	37	24	14.8	9.4	5.9	3.7	2.4	1.48	0.94	0.59
2.5	73	46	30	18.5	11.8	7.3	4.6	3.0	1.85	1.18	0.73
3.0	87	56	35	22	14	8.7	5.6	3.5	2.2	1.4	0.87
3.5	103	65	41	26	14.4	10.3	6.5	4.1	2.6	1.64	1.03

4.0	118	75	47	30	18.7	11.9	7.5	4.7	3.0	1.87	1.18
5.0	147	93	59	37	23	14.7	9.3	5.9	3.7	2.3	1.47
6.0	177	112	71	45	28	17.7	11.2	7.1	4.5	2.8	1.77
8.0	240	149	94	59	37	24	14.9	9.4	5.9	3.7	2.4
10	300	186	118	74	47	30	18.6	11.8	7.4	4.7	3.0
15	440	280	176	111	70	44	28	17.6	11.1	7.0	4.4

Let wel, deze tabel geeft dus een indicatie van het CO₂-gehalte in relatie tot de pH en KH (carbonaathardheid in Duitse hardheidsgraden). Als we de pH en de KH meten, kunnen we eenvoudig het globale CO₂-gehalte (in mg CO₂ per liter) bepalen. Ideaal is een pH van 6,6 en KH van 3 tot 4. Dit betekent zwakzuur water met een redelijke carbonaathardheid.

Het ideale CO₂-gehalte

- lager dan 5 mg CO₂ / ltr : te weinig CO₂ voor voldoende assimilatie
- tussen 15 - 30 mg CO₂ / ltr : ideaal en genoeg CO₂ voor optimale assimilatie
- hoger dan 30 mg CO₂ / ltr : remt in het algemeen de groei van de vissen af; erg hoge concentraties (>40 -- 100) leiden tot ademnood bij de vissen omdat het zuurstof uit het water verdreven wordt.

Streven we een goede plantengroei na, dan zal er dus ook voldoende CO₂ voorhanden moeten zijn. Als we na het meten van de pH en de KH in de groene vlakken van de tabel terecht komen, dan weten we in ieder geval dat het water waarschijnlijk voldoende CO₂ bevat voor een goede plantengroei en dat deze waarde niet te hoog is om schadelijk te zijn voor de vissen door een ongewenste zuurstofuitdrijving.

650 m² aquarium- en vijverplezier



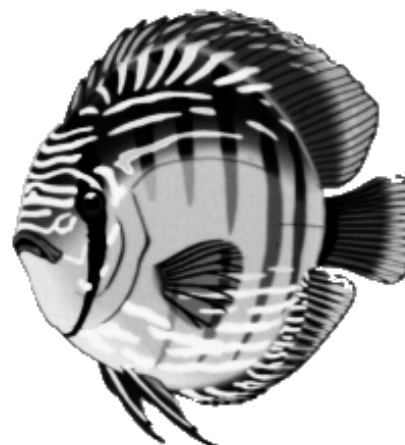
Verloop Aquariumspeciaalzaak biedt u een uitgebreid product-assortiment voor uw zoet- of zeewateraquarium. Wij zijn gevestigd in een groot en modern bedrijfspand in Hazerswoude.

Onze vijverafdeling is inmiddels naar een deur verder verhuisd. De ruime hal, gelegen op nummer 23 is een uitstekende locatie waar u alles kunt vinden voor uw vijver.

Neem eens een kijkje in een van onze winkels. De koffie staat voor u klaar en het is uw bezoek meer dan waard. Voor de kinderen is er een leuke speelhoek ingericht.

VERLOOP
aquariumspeciaalzaak

Engelandlaan 23-25
2391 PM Hazerswoude-Dorp
Int. Trade Center Boskoop
Telefoon: 0172-215569
Internet: www.aqua-verloop.nl



DRUKWERK

Aan de heer/mevrouw:

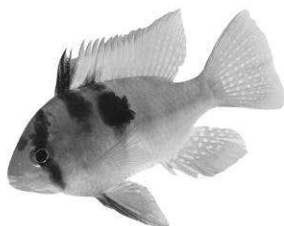
DISCUS

VOOR AL UW AQUARIUMBENODIGDHEDEN

Laat u verrassen in onze winkel

Wij staan voor:

- goed advies
- Goed gesorteerd in vissen en planten
- Aquaria tegen scherpe prijzen
- Ook maatwerk aquaria
- Bezorgservice is GRATIS in Alphen a/d Rijn



Nu alles onder één dak

BUITENCENTRUM

Dieren-, aquarium- en hengelsportzaak

Hoofdstraat 31 - Alphen aan den Rijn - Telefoon 0172-491260

www.buitencentrum.nl

Gratis bezorgen in Alphen a/d Rijn vanaf 20 euro

