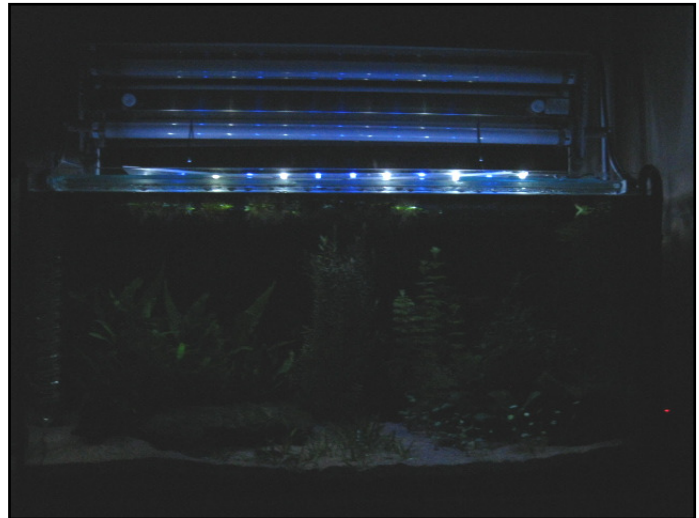
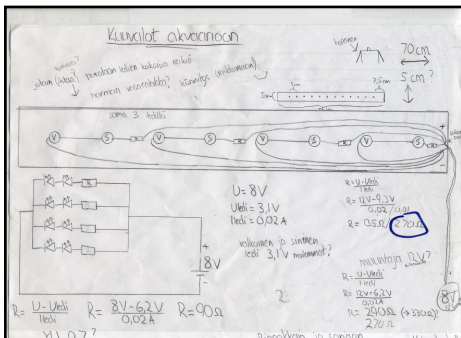


Akvaariovalaisin kuuvalolla

Alkusyksyllä 2009 Suutarilan yläasteen 8. luokan oppilas Matias Hyrsky halusi valmistaa akvaarioonsa ledeillä toteutetun kuuvalovalaisimen. Minulle ja muille tietämättömille tällä valaisimella annetaan kaloille käsitys öisestä kirkaasta kuunloisteesta. Valaisimen kokonaispituuden piti olla 700 mm valmistettuna "jostain sopivasta" materiaalista. Koska kyseessä oli yhden kurssin mittainen lyhytkurssi, olin tietenkin tyrmäämässä työn mahdollisena. Pidän 7. luokan syksyllä n. 1,5 kuukauden mittaisen elektroniikan peruskurssin. Vuosi tämän jälkeen Matias esitti minulle VALMIIT piirustukset valaisimesta heti



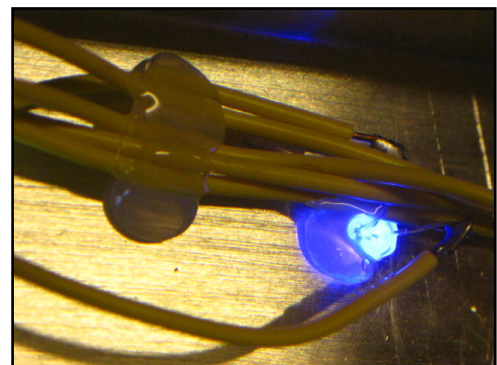
kurssin alussa. Elektroniikka, kotelo, kaikki! Pieniä muutoksia jouduttiin tekemään mm. siksi, että virtalähteen jännite oli eri kuin suunnitelmassa. Matias osasi kuitenkin laskea itse ledipylväiden sarjavastusten uuden arvon, vaikka virtalähteen jännite ja ledien määrä sarjaan kytkennässä muuttuivat. Oli siinä pakko myöntyä! Päädyimme kotelon materiaalissa lopulta n. 0,4 mm alumiiniin. Tarkoituksena oli alun perin käyttää koteloon tinapeltiä. Koska päätyösiennin kiinnittäminen juottamalla ei onnistunut materiaalivalinnan takia, ne kiinnitettiin epoksiliiman kanssa. Ledien ja johtojen kiinnitys taas tehtiin kuumaliimalla (pinta tulee AINA karhentaa ensin hiomakankaalla, koska liima ei muuten pysy kohteessa).



Elektroniikka

Valaisimen ideana on, että valolla on tarkoitus jäljitellä öisen kuunvalon sinertävää sävyä. Siksi valaisimeen sijoitettiin sekä valkoisia että sinisiä ledejä. Ledien läpi kulkeva virta mitoitettiin 10mA:n, sillä nykyisten ledien valovoima ilmoitetaan tällä arvolla. Valaisimen ledien käyttöikä ennuste on yli 40 vuotta, joten niitä ei tarvitse vaihtaa aivan lähitulevaisuudessa. Ledejä kytkettiin sarjaan niin monta kuin vain oli mahdollista.

Sarjaankytkennässä "ledipylvään" kulutus on sama kuin yksittäisen ledin. Ledien maksimimäärä määräytyy seuraavasti: niiden yhteenlaskettu kynnyksijännite saa olla korkeintaan 0,7 x käyttöjännite. Esimerkiksi, jos virtalähteen jännite on 12V ja ledin kynnyksijännite on 3,1V, voi sarjaan kytkeä enintään kolme lediä. Tällöin ledien sarjavastuksen arvo on 270R. Kahdellatoista ledillä eli kolmella ledipylväällä kokonaisvirrankulutus jää

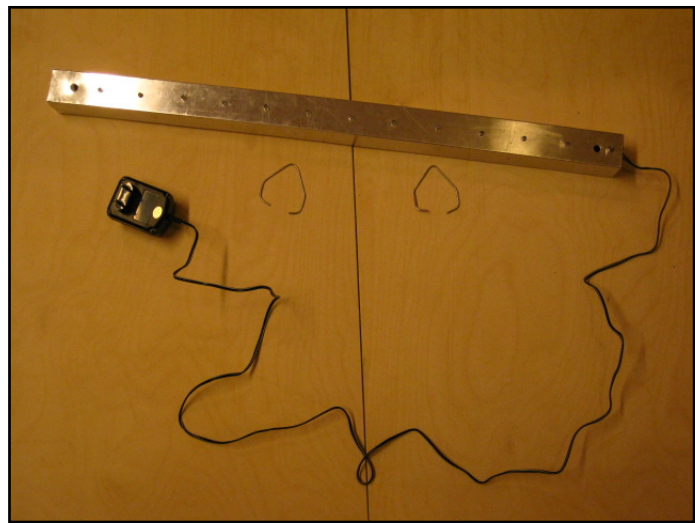


40mA:n. 12V:n virtalähteellä valaisimen kokonaiskulutus on siis n. 0,5W!

Käytännössä Matias päätyi seuraavaan toteutukseen: 2 ledipylvästä, joissa on 2 valkoista ja 1 sininen ledi ja 2 pylvästä, joissa on 2 sinistä ja 1 valkoinen ledi. Sähkönkulutusta ajatellen laitteen virtakytkin on melko turha. Koska valaisimeen kuitenkin laitettiin vaihtokytkin virtakytkimeksi, jäi varalle vielä yksi optio. Lyhyitä Suomen talvipäiviä ajatellen koteloon voisi lisätä helposti 3 valkoista ledipylvästä. Kapea valokeila saatiin laajakulmaledin omaiseksi hiomalla ledien päät "katki" nauhahiomakoneella. Hionnan kanssa on turha hienostella. Pieni rosoisuus vain tekee valosta luonnollisempaa.

Kotelosta

Ledivalaisimien lyhyeen ikään suurin syy on liian korkea käyttölämpötila. Yli 60°C asteen lämpötilassa ledien käyttöikä jää jopa hehkulamppuja lyhyemmäksi (ledin ideaali käyttöikä $> 40\text{V}$). Jäähdytystä saatiin parannettua merkittävästi, kun valaisin tehtiin alumiinipelistä. Ledien sijoitus n. 50mm:n välein paransi vielä tilannetta. Varmuuden vuoksi kotelon ala- ja yläpintaan porattiin muutama ylimääräinen reikä "luonnollisen ilmankierron" takia. Ripustuskoukut valmistettiin haponkestävästä MIG - hitsauslangasta. Ripustusnaruna taas käytettiin siimalankaa.



Aika näyttää, vaikuttaako ledivalaisin positiivisesti kalojen rakkauselämään..



veikko.poyhonen@kapy.edu.hel.fi