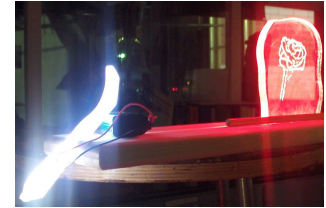


# LED -valaisin tai koriste

Ohje on tarkoitettu virikemateriaaliksi 6 – 7 luokan yhteisen käsityön opetukseen, mutta voi sopia käytettäväksi myös moneen muuhunkin tarkoitukseen -kuten vaikkapa leikkiauton valoiksi alemmillakin luokka-asteilla. Olen joskus sijoittanut oppilaiden kanssa (4. lk.) ledit kulkuvaloiksi pienoisveneeseen.

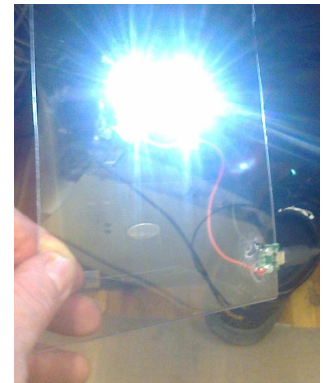


Laitteen ”runko” voidaan valmistaa kankaasta, nahasta, puusta, muovista, metallista, paperista ym.



Oppilaan itse suunnittelema ja valmistama työ voi olla vaikkapa eläinhahmo, nalle, seinätaulu tai jokin muu oppilaan valitsema idea.

Elektroniikkaosana yhdistelmä: Mikro USB -liitin, ledin sarjavastus ja ledi. Lisäksi komponenttien välinen johdotus. Näillä sähköisillä osilla saadaan toteutettua vaikkapa silmiä tai muita haluttuja efektejä.



Laitteen tarvitsema virta on tarkoitus ottaa matkapuhelinlaturista, tietokoneen USB -portista, Power Bank:sta tai poikkeustapauksessa kytkimellä varustetusta kolmen AA -pariston paristikotelosta (akut). Ennen virran ottamista matkapuhelimesta kannattaa varmistaa laitteen maahantuojalta tai laitteen manuaalista, ettei siitä aiheudu mitään vahinkoa

puhelimelle. Perusmalli on toteutettu 5mm tehokkailla valkoisilla ledeillä, jotka on varustettu 100Ω sarjavastuksella ( $U = 5,1V$ ). Tarvittaessa näitä ”moduuleita” voi sijoittaa useamman rinnakkain.

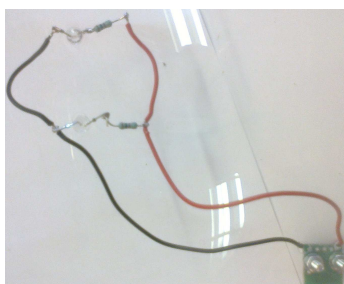


Jokaisen oppilaan on tarkoitus suunnitella ja toteuttaa ”itsensä näköinen” pienoisvalaisin tai koriste. Työ voidaan toteuttaa tarpeen mukaan joko kovilla ja /tai pehmeillä materiaaleilla. Tarvittaessa ledin tilalle voi vaihtaa 1/2W pintaliitosledin (tarvitaan piirilevy) tai \*loimuledin.



Ylläolevassa kuvassa on kaksi rinnakkain kytkettyä lediä, joilla molemmilla on oma 100Ω sarjavastuksensa. Kännykän automatiikka ei oikein selvinnyt kirkkauden

säädöstä, joten kuvasta ei oikein näy miltä laite näyttää oikeasti. Toisen ledin linssi on katkaistu nauhahiomakoneella, jolloin ledi säteilee valoa



kapean keilan sijasta kuten laajakulmaledi.

Päätin lisätä kytkentään vielä keltaisen loimuledin. Koska olin jo kiinnittänyt ledit ja johtimet alustaan kuumaliimalla, jouduin ottamaan loimuledin plusjännitteen toisen valkoisen ledin sarjavastuksen ja ledin plus -johdon väliltä.



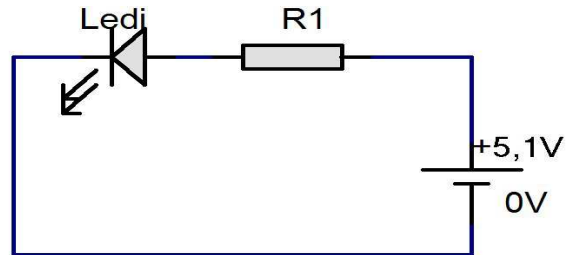
”Loimutessaan” ledi ryöstää siksi osan valkoisen ledin tarvitsemasta virrasta saaden vakoisen ledinkin vilkkumaan tahdissa.

Oheisessa kuvassa peruskytkentä virrattomana. Sarjavastuksen arvoa voi tarvittaessa suurentaa, mikäli ei halua ledien loistavan liian kirkkaasti. Vielä  $1k\Omega$  vastuksella ledi on melkoisen kirkas. Hyvä keino hakea sarjavastuksen oikeaa arvoa on kytkeä  $100\Omega$  vastuksen kanssa sarjaan esim.  $10k\Omega$  potentiometri tai trimmeri, ja säätää sitten kirkkaus sopivaksi, sekä mitata sitten säädetty sarjavastuksen arvo. Mittaus tehdään yleismittarin ohmiasteikolla laitteen ollessa poiskytkettynä virtalähteestä.

### Kaavakuva laitteesta yhdellä ledillä:

Virtapiiri oikealta vastapäivään:

Mikro USB -liittimen plusjohto (5,1V), johdinta, vastus ( $\geq 100\Omega$ ), johdinta, LED, johdinta, Mikro USB -liittimen miinusjohto.



### Toiminnan selostus:

Kun virtapiiri on suljettu kuten, kulkee sähkövirta plussasta miinukseen ja ledi loistaa. Jos virtapiiri avataan eli USB -liitin irrotetaan laitteesta, virrankulku loppuu ja ledi sammuu.

### Helpon elektroniikkaosa version rakentaminen vaiheittain

”Perussetissä” kaksi lediä, kaksi  $100\Omega$  vastusta ja yksi mini USB -liitin

(kuvassa kaksi USB -liitintä ennen niiden erottamista toisistaan)



Vastuksien ja ledien johdot kannattaa katkaista ensin n. 15mm mittaiseksi rakentamisen helpottamiseksi. Seuraavaksi johtimien



päihin kierretään pieni lenkki kapeakärkisillä kärkipihdeillä.

Sitten vastus kiinnitetään varovasti puristamalla ledin plusjohtoon

ja juotetaan kiinni.

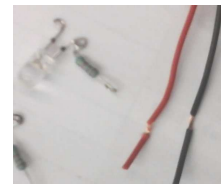
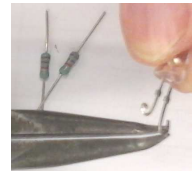
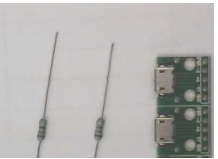
Johtojen päät kannattaa kuoria n. 10mm matkalta, kiertää säikeet yhteen sekä tinata ne käyttäen tinaa säästeliäästi (jottei tinatusta



johdosta tulisi liian paksu). Tinaamisen jälkeen johtojen päät katkaistaan n. 5 mm mittaiseksi ja niihin kierretään lenkit kuten meneteltiin ledien johtojen kanssa. Punainen johto kiinnitetään ja



juotetaan vastuksen päähän ja musta johdin ledin miinusjohtimeen. Juotettaessa johtimen suojamuovin tulisi olla lähes kiinni juotossaumassa, jottei johto murtuisi niin helposti juotossauman vierestä johtoja myöhemmin taivuteltaessa.

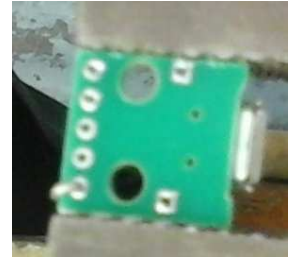




Johtojen päästä lähtien seuraavaan lediin tulevat johdot kuoritaan ja kierretään katkaisematta ja tinaamalla johdot (voidaan toki tinaa, mutta taivuttelu silloin vaikeaa)! Sen sijaan johdot kierretään kiinni ledien johtimien päissä oleviin lenkkeihin ja juotetaan vasta sitten.

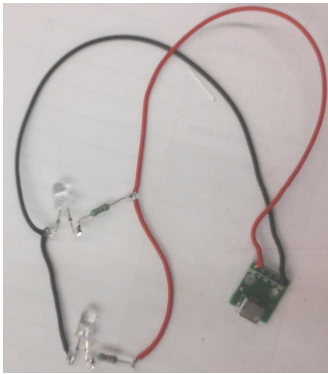


Kun muut osat on juotettu, kuoritaan, kierretään ja tinataan mini-USB-liittimelle tulevat johtimet ja katkaistaan reilun 5 mm mittaiseksi. Johtimet juotetaan piirilevyn alapuolelta siten, että johtimien muovinen suojakuori tulee aivan USB piirilevyn



komponenttipuolen pintaan kiinni. Juottamisen jälkeen ylimääräiset johtimien päät kannattaa katkaista pois, jotteivät ne aiheuttaisi myöhemmin oikosulkuja tai muuta harmia.

Laite on valmis testattavaksi. Jos testaat laitetta virtalähteellä, on hyvä tietää, että jokainen kytkennässä oleva ledi kuluttaa virtaa n. 0,02A. Kahdella ledillä virtaa kuluu siis n. 0,04A, kolmella 0,06A jne., koska ledit on kytketty kytkennässä rinnakkain. Asiasta lisää tietoa haluavalle löytyy lisää tietoa seuraavasta linkistä: [Tietoa elektroniikan perusteista.](#)



Testauksen jälkeen piirilevyn johtimet kannattaa vielä varmistaa kiinnittämällä johtimet piirilevyn pintaan kuumaliimalla, jottei johtimien taivuttelu katkaisi niitä.

### **Mahdollisia muutoksia kytkentään**

Jos haluat ledin loistavan laajemmalle (laajakulmaledi), kannattaa ledin päässä oleva linssi hioa pois esim. nauhahiomakoneella ennen muun työskentelyn aloittamista. Tällöin on varottava erityisesti varoittamasta ledin sisällä olevia sähköisiä osia, koska ne saattavat sijaita hyvinkin lähellä ledin linssiä!

Jos ledien olisi tarkoitus toimia esim. jonkin hahmon silminä, saattaisi 100Ω vastus olla hyvä korvata vaikkapa **vähintään** 2,2kΩ vastuksella. Oikeaa arvoa voi hakea esim. kytkemällä 100Ω vastuksen kanssa sarjaan esim. 10kΩ trimmeripotentiometri ja säätämällä kirkkaus sopivaksi (testaa myös pimeässä) sekä mittaamalla sitten näiden yhteisen vastusarvon **kytkennän ollessa virrattomana**. Mittaamista helpottaa huomattavasti, jos mittarinjohdot varustaa mittaklipseillä.

### **Loimuledien (tai vilkkuledien) käyttö tavallisten ledien sijasta**

\*Loimuledit eivät tarvitse välttämättä sarjavastuusta, jos käytettävä jännite on **varmasti** alle 5V. USB virtalähteiden jännite voi kuitenkin olla jopa 5,3V, joten virtajohtimeen (+) tulisi sijoittaa jännitteen pudottamiseksi esim. 1N400.. diodi jännitteen pudottamiseksi (0,6V).

Loimuleditkin voi lisäksi tarvittaessa varustaa sopivalla sarjavastuksella, mikäli haluaa himmentää niiden kirkkautta sopivaksi (ja vähentää samalla virrankulutusta). Esim.  $100\Omega$  vastus riittää todennäköisesti suojaamaan loimuledin ilman diodiakin. Vilkkuledejäkin voidaan käyttää kytkennässä eivätkä ne edes tarvitse välttämättä sarjavastusta (ellei niiden kirkkautta halua himmentää), koska ne toimivat aina 4,5V jännitteestä 15V jännitteeseen saakka.

### **lisäideoita saa mm. seuraavista linkeistä:**

[Tähtien sota](#)

[Monsters inc](#)

<http://ideaport.edu.hel.fi/J-Kynttila.pdf>

<http://ideaport.edu.hel.fi/LedValaisimiaSMD.pdf>

[http://ideaport.edu.hel.fi/valotaulu\\_akryylista.pdf](http://ideaport.edu.hel.fi/valotaulu_akryylista.pdf)

[http://ideaport.edu.hel.fi/Huussivalo\\_SMD.pdf](http://ideaport.edu.hel.fi/Huussivalo_SMD.pdf)

<http://ideaport.edu.hel.fi/Snake.pdf>

<http://ideaport.edu.hel.fi/Akryylikyntt.pdf>

Tai hakusanoilla: led koriste

[https://www.google.fi/search?q=led+koriste&ie=utf-8&oe=utf-8&gws\\_rd=cr&ei=8AOIWenxBtHYwQLG-5PQAw](https://www.google.fi/search?q=led+koriste&ie=utf-8&oe=utf-8&gws_rd=cr&ei=8AOIWenxBtHYwQLG-5PQAw)

### **Rakentaminen:**

Kannattaa aloittaa suunnittelemalla ja mitoittamalla laitteen runko. Vasta kun runko-osa on saatu tehtyä valmiiksi, aletaan tekemään elektroniikkaosaa, jotta mm. johtimien pituus saataisiin mitoitettua kohteen mukaan sopivaksi. Jos oppilas on päättänyt valmistaa esim. vaikkapa valaisinlippiksen, voidaan ledi / ledit varustaa ledin kaulaan lukittavalla heijastimella, jollain valo saadaan suuntaavammaksi.

### **Huomio!**

Jos ledeille joudutaan juottamaan omat parikaapelit, saattavat ledien johdot osua yhteen varsinkin ahtaissa paikoissa. Tämän ehkäisemiseksi ainakin toinen ledin johdoista tulisi varustaa kutistemuovisukalla. se pitää tietenkin muistaa sijoittaa ko. johtimeen ennen juottamista!

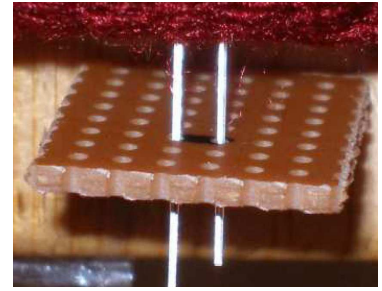


Eräs oppilas kysyi minulta voisiko rakentaa [Darlekin](#)? En osannut vastata tuohon oikein muuta, kuin että pitää koittaa tutustua asiaan. Jos hahmon rakentaisi hieman suuremman, voisi sisälle ehkä saada mahtumaan pienoismallivaihteiston moottorilla? Hmm..., voisikohan monsteriin sijoittaa vaikka laserin (laserosoitimesta)?

## Ledin kiinnitys kankaaseen

Tavallisen 5 mm ledin (ja pienemmän tai suuremman) voi tavallaan ”niitata” kankaaseen vahingoittamatta itse kangasta. Ledin jäädessä kankaan pintaan, sen jalat pujotellaan kankaan ja koekytkentälevyn palan läpi.

ledin voi halutessaan katkaista hiomalla siten, että linssi hiotaan pois joko osittain tai kokonaan. Tällöin ledi muuttuu tavallaan laajakulmalediksi.



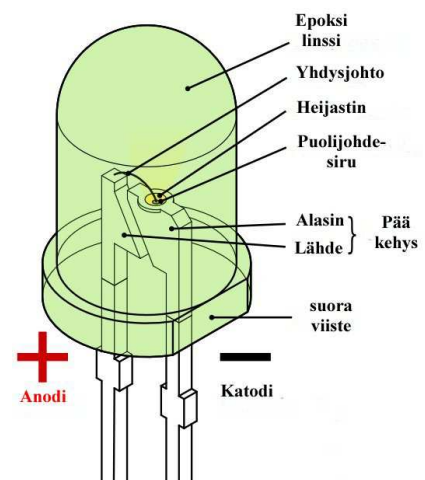
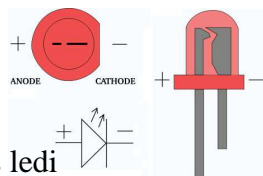
Asiasta löytyy erittäin perusteellinen ohje *Ideaportissa* nimellä **LeditKankaalla.pdf**. Ohje julkaistaan Ideaportissa TEKNINEN OPETTAJA syyspäivien 2017 yhteydessä.

## Yleistä tietoa ledeistä:

<https://fi.wikipedia.org/wiki/LED>

### Osaluettelo:

- kpl...Valkoinen superkirkas ledi
- $1 \geq$  kpl...100 $\Omega$  (10k $\Omega \leq$ ), (1/2W pintaliitosledin [22 \$\Omega\$](#) )  
HUOM! Vastuksen oltava METALLIKALVOVASTUS RIITTÄVÄN TEHONKESTON TAKAAMISEKSI!  
Metallikalvovastuksen erottaa niiden sinisestä rungosta)
- $2 \geq$  kpl...alumiinihylsy (?)
- 1 kpl... 2-osainen riviliitin (?)  
1 kpl... Mikro USB -liitin (koko noin peukalon kynsi)  
<http://www.boreaselectronics.fi/data/USBS-MPC.html>
- n. 40mm / ledi... kutistemuovisukkaa juotosten suojaksi?
- Sopiva(?) määrä monisäikeistä 0.15 mm<sup>2</sup> johdinta



**HUOMAA, ETTÄ ARTIKKELIN LINKIT TOIMIVAT VAIN WORDISSA.**

<b>Ideaport -2017</b> www.ideaport.edu.hel.fi	
Veikko Pöyhönen	