

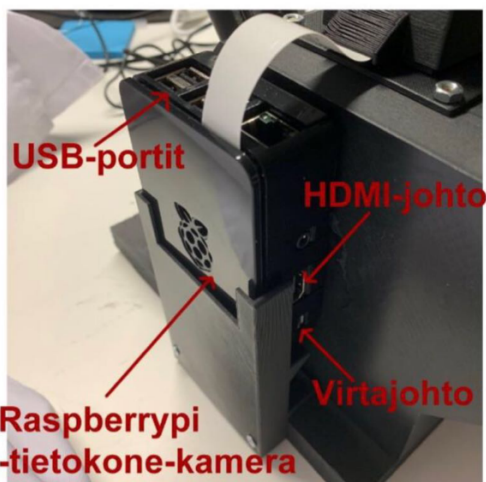
# NIR-kuvauslaitteen käyttöohjeet opettajille

## Vaihe 1: Aloitus

Jyväskylän yliopistosta lähetetään:	Kouluilta löytyvät tarvikkeet:
NIR-kuvauslaite	Hiiri USB-liitännällä
Virtajohto Raspberry:lle	Näppäimistö USB-liitännällä
HDMI-johto	Näyttö HDMI-liitännällä
Muistitikku	Käsipaperia



Kuva 1. Osat, jotka tulevat paketin mukana.



Kuva 2: Raspberry:n johtojen paikat.



Kuva 3. Valojen katkaisimet

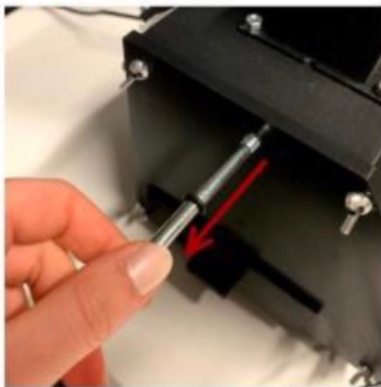
1. Kiinnitä virtajohto, HDMI-johto, hiiri ja näppäimistö Raspberry-tietokoneeseen.
2. Kiinnitä HDMI-johto näyttöön ja laita näyttö päälle.
3. Kiinnitä virtajohto pistorasiaan. Tämä käynnistää Raspberry-tietokoneen.
4. Kun laite on käynnistynyt, odota painamatta mitään näppäimiä, että näytöllä näkyy tyyppinen tietokoneen käyttöruutu.
5. Paina ruudun yläpalkissa olevaa terminaalin painiketta (sini-musta ruutu, kun hiiren vie sen yläpuolelle näkyy teksti LXTerminal). Tämä avaa terminaalin, jonka avulla kameraa kontrolloidaan.
6. Klikkaa terminaalialueella. Siinä lukee valmiiksi `pi@raspberrypi : ~ $`. Komentoja voi kirjoittaa normaalisti tai valmiiksi kirjoitettuja komentoja voi selata ylös- ja alasnuolinäppäimillä.

## Vaihe 2: Maljan/muun objektin asettaminen kuvauslaitteeseen

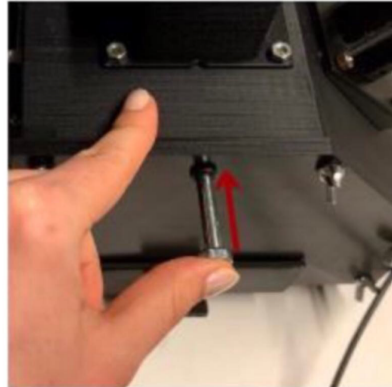
1. Testaa molempia lampujen toiminta napauttamalla lamput päälle ja katsomalla sisään raottamalla maljanpidikettä.
2. Ota maljanpidike ulos kuvauslaitteesta. Siipimutteri laitteen vasemmassa alakulmassa voi olla pidikkeen edessä pitämässä sitä kiinni.
3. Aseta petrimalja/muu objekti pidikkeeseen. Petrimaljoja kuvattaessa agargeeli tulee ylöspäin. Laita kuvausobjekti ”pohjaan asti”. (Jos haluat, että merkintäsi ovat oikeinpäin kuvassa, laita maljasi niin että teksti on oikein päin, kun maljanpidikkeen kahva on sinusta pois päin.)
4. Pyyhkäise maljan ulkopintaa käsipaperilla, jos siihen on kertynyt vesihöyryä.
5. Laita maljanpidike nyt takaisin laitteen sisään ja käännä siipimutteri maljanpidikkeen eteen niin, että maljanpidike pysyy kiinni. (Ei tarvitse olla todella tiukassa.)

## Vaihe 3: Maljan/muun objektin kuvaaminen valkoisella valolla (normaali valokuvaus)

1. Napauta valkoinen valo päälle (Kuva 3) ja vedä filttteri ulko-asentoon (Kuva 4).



**Ulkoasento**



**Sisäasento**

Kuva 4: Filttterin ulkoasento ja filttterin sisäasento.

3. Nyt laite on valmiina ensimmäisen kuvan ottamiseen. Seuraava komento pitäisi löytyä tietokoneen muistista

raspistill -t 3000 -ss 40000 -sa 30 -o ~/Kuvat/gNimi.jpg

Tämä on ”perushyvä” komento valokuvan tallentamiseen. Komentojen tarkemmat kuvaukset löytyvät Liite 1:stä ja voit testata eri kuvausasetuksia omiin tarkoituksiisi. Nimeä tallennettava kuva haluamallasi tavalla. Paina Enter-näppäintä näppäimistöissä. Tällöin kuva vilahtaa tietokoneen näytöllä ja tallentuu Kuvat kansioon. (Varmista ennen entterin painamista, että sinulla on terminaali klikattuna tietokoneessa ja valkoinen ruutu sen rivin kohdalla, jossa lukee oikea komento (alin rivi).

4. Kun lopetat valokuvauksen. Sammuta valkoinen valo painamalla kerran sen katkaisimesta. Työnnä filttterin tikku sisä-asentoon.

### Vaihe 3: Viritys UV-valolla kuvaus NIR-valolla

Jos sinulla on jo petrimalja laitteen sisällä, jatka kohdasta 1. Jos ei ole, toista vaihe 2.

1. Kytke UV-valo päälle (Kuva 3). Voit tarkistaa valon kirkkaan palamisen raottamalla maljaa.

**Tarkista, että NIR-filtteri on sisäasennossa (eli kameran edessä, Kuva 4)!**

2. Kun näyttöön on tullut uusi rivi joka alkaa tekstillä pi@raspberrypi : ~ \$ kelaamalla ylös- ja alasnuolinäppäimillä seuraava komento:

```
raspistill -ISO 200 -awb off -ss 3000000 -awbg 2.0,2.0 -o ~/Kuvat/fNimi.jpg
```

, joka on ”perushyvä” asetus NIR-filtterikuvaukseen. Komentojen tarkemmat kuvaukset löytyvät Liite 1:stä ja voit testata eri kuvausasetuksia omiin tarkoituksiisi. Huomaa, että laite tallettaa kuvat edellisen päälle, jos uutta nimeä ei anneta.

4. Paina näppäimistöä Enter-näppäintä. Tämän kuvan ottamiseen menee kauemmin (shutter speed (-ss) = 3000000, eli 3 sekuntia). Jos Terminaalissa on uusi komentorivi, jolla ei lue mitään, mutta sillä on vain valkoinen ruutu, olet toiminut oikein. Kuva ilmestyy ruudulle hetken kuluttua. Ja tämän jälkeen se ilmestyy uudelleen tarkempana/kirkkaampana. Kuva lähtee automaattisesti pois näytöltä ja tallentuu Kuvat kansioon. (Tarkista että terminaali ja oikea komentorivi on valittuna.)

5. Kun lopetat NIR-kuvauksen sammuta UV-valo ja poista kuvausobjekti laitteesta

### Vaihe 5: Kuvien siirtäminen muistikortille.

Tee tämä, kun olet kuvannut kaikki maljat. **Täysi muisti lopettaa Raspberry Pi:n toiminnan.**

1. Kiinnitä muistikortti USB-porttiin.

2. Näytöllä aukeaa tämän seurauksena ikkuna. Paina ikkunassa Ok-näppäintä. Tämä avaa ikkunan, johon kuvat voi siirtää.

3. Klikkaa yläpalkissa Tiedoston hallinta kuvaketta (kaksi keltaista kansiota). Tämä avaa ikkunan, josta tuplaklikkaa kuvat kansiota. Täältä löytyy ottamasi kuvat.

4. Valitse kaikki kuvat kerralla maalaamalla ne siniseksi. Käytä kopioi/liitä komentoja siirtämään kuvat tikulle. Hetkeksi avautuu pienempi ikkuna, jossa lukee kuinka paljon siirrettävää on vielä jäljellä, jos siirrettäviä on monta. Se sulkeutuu, kun siirto on valmis.

5. Kun kaikki kuvat ovat tikulla, klikkaa yläpalkin oikeassa reunassa olevaa kuvaketta, jossa on kolmio ja suorakaide sen alapuolella. (Kun hiiren vie tämän kohdalle lukee teksti: Select a drive in menu to eject safely.) Klikkaa sitten kohtaa, jossa lukee USB DISK (ja muuta kuten USB DISK 3.0). Sitten muistikortin voi irroittaa turvallisesti Raspberrypi:n USB-portista.

6. Tämän jälkeen poista kuvat Raspberry Pi:n kansioista. Valitse ne vetämällä siniseksi ja siirrä tiedostot Roskakoriin.

7. Tyhjennä seuraavaksi Roskakori.

8. Nyt voit aloittaa kuvien analysoinnin haluamallasi tavalla. Hauskoja hetkiä!

## Vaihe 5: Lopetus

1. Sammuta tietokone klikkaamalla yläpalkin kuvaketta, jossa on vadelman kuva. (Teksti joka tulee näkyviin kun hiirtä pitää kuvakkeen yllä sanoo: Click here to open applications menu.) Avautuu valikko, josta pitää klikata kohdasta Shutdown... . Siitä avautuu pieni ikkuna, josta pitää klikata kohdasta Shutdown. Nyt tietokone sammuu.

2. Ota virtajohto pois pistorasiasta.

3. Tarkista, ettei kumpikaan lampuista jää päälle.

4. Laita maljanpidike kohdalleen laitteessa ja väännä vasemman alakulman siipimutteri pitämään siitä kiinni.

5. Työnnä filtteri sisäasentoon.

6. Irrota virtajohto virtalähteestä ja tarvittaessa HDMI-johto, hiiri ja näppäimistö Raspberrypi:stä.

### Liite 1.

Linkistä:

<https://www.raspberrypi.org/documentation/accessories/camera.html#rpicam-commands>

Tai linkistä:

<https://www.raspberrypi.org/documentation/raspbian/applications/camera.md>

löytyy lisää Raspberry pi:n komentoja ja selitykset ohjeissa oleviin "perusasetus"-komentoihin. Käyttämällä monipuolisesti uusia komentoja ja asetuksia voit suunnitella/kehittää omia kuvausasetelmia.

### Liite 2.

Yleisiä virheitä

- Jos painat nuolinäppäintä liian aikaisin kuvan ottamisen yhteydessä voi komentorivin alkuun ilmestyä `^[[A` merkintä ja sen jälkeen teksti `pi@raspberrypi : ~ $`. Alun merkintä ei haittaa ja kuvan ottaminen toimii ihan samalla tavalla kuin ilmankin sitä.
- Jos kuvan ottaminen menee pieleen, esim lamppu unohtui pois päältä. Voit ottaa uudestaan kuvan kelaamalla uudella rivillä nuolinäppäimellä edelliseen kirjoittamaasi tekstiin ja painamalla enter. Pieleen mennyt kuva korvataan uudella kuvalla.

- Jos USB-tikun ikkuna ei aukea, ota se irti ja laita se uudestaan USB-porttiin.
- Jos jokaisessa UV-kuvassa on sama kuvio valoa, voi huoneen valaistusta vähentää tai koittaa peittää laitetta jollain. Heijastus voi johtua sisään pääsevystä valosta.
- Jos Raspberrypi ei käynnisty ja virtajohto on jo kiinni toimivassa pistorasiassa tarkista, että näyttö on päällä. Myös virtajohdon irrottaminen ja takaisin laittaminen voi käynnistää Raspberrypi:n.
- Jos mitään ei löydy niin syy voi olla siinä, että UV-lampun valo hiipuu nopeasti, joten siinä patterien vaihto auttaa.