

---

# TTMS0100- Harjoitus1: Kuvan käsittely Web-sivulle.

## Tavoite ja sisältö

Harjoituksen tavoitteena on tutustuminen **PhotoShop**-kuvankäsittelyohjelman tärkeimpiin ominaisuuksiin Web-grafiikan luomisessa. Photoshop on digitaalisen median kanssa työskelleville yksi tärkeimmistä työvälineistä ja muodostunut lähes standardiksi.

Kuvat voidaan saattaa **digitaalisen muotoon** "skannaamalla" kuvanlukijalla olemassa olevia valokuvia tai dioja, kuvaamalla digitaalikameralla/kännykällä tai ottamalla pysäytyskuvia videolta videoeditointia käyttäen.

Oletetaan, että näillä keinoin digitaaliseen muotoon tuotetut kuvat on toimitettu asiakkaalta DVD/CD ROM:lla, muistitikulla tai tietoverkon välityksellä Web-sivujen tekijälle. **Alkuperäiset kuvat kannattaa aina säilyttää, jotta virheen sattuessa, voidaan käsittelytoimenpiteet aloittaa alusta.**

Tässä harjoituksessa opit

1. Web-sivujen yleisimmät kuvaformaattit
2. Käsittlemään kuvat Web-sivulle sopivaan kuvakokoon ja peruskuvasäädöt kuvalle
3. Tekstityökalun käytön
4. Optimoimaan kuvan Web-sivulle

## Yleisimmät Web-sivujen kuvaformaattit

[Videotallenne](#) Web-sivujen kuvaformaateista.

Yleisimmät Web-sivuilla käytetyt kuvaformaattit ovat **GIF** ja **JPG**. GIF (**Graphic Interchange Format**) -muotoista kuvaa käytetään yleensä esim. painikkeissa, viivagrafiikassa ja pienissä kuvissa. GIF -kuvaformaatti sisältää **väripaletin**, jonka maksimivärimäärä on 256. **Värimäärää optimoimalla** voidaan pienentää kuvan vaatimaa tilantarvetta. Liukuvärejä ei tulisi käyttää GIF-kuvissa, sillä niissä värimäärää ei juuri voi vähentää ja laatu 256 värilläkään ei ole kovin hyvä. Gif-kuvan tarkkuus on näytön resoluutio eli n. 72-pikseliä tuumalla. Gif-kuvan pakkauksessa ei hävitetä pikseleitä (72 pix/tuum), mutta värejä optimoitaessa värejä häviää. Gif-kuvan erikoisominaisuuksia ovat **läpinäkyvä taustaväri**, **gif-animaatio** sekä sivun latauksessa **asteittain tarkentuvat** kuvat (interlaced).

**JPG**-formaatin (**Joint Photographic Experts Group**) kuvaa käytetään silloin, kun kuva on iso ja sen tulee olla mahdollisimman hyvälaatuinen. JPG-kuvaformaatti mahdollistaa täydet värit eikä tilantarve pienene ratkaisevasti, vaikka värimääriä pudotettaisiin vähemmäksi. **Pakkausmuoto on**

**hukkaava** eli jonkin verran kuvainformaatiota (pikseleitä) tallennuksen yhteydessä häviää, vaikka silmä ei sitä kuitenkaan huomaa. Pakkaus käyttää läheisiä samanvärisiä kuva-alueita hyväkseen, jolloin alkuperäistä kuvainformaatiota ei voida palauttaa.

**PNG**-formaatin (**P**ortable **N**etwork **G**raphics ) kuva on syrjäyttämässä GIF-kuvaformaattia sen lisensoimisperiaatteiden vuoksi. PNG-formaatista on keskusteltu jo v. 1995. Sen etuja ovat mm. parempi läpinäkyvyyden määrittäminen (Alpha Chanel), parempi kuvan kirkkauden kontrolli eri laitealustoilla sekä parempi ***interlaced***-kuvan käsittely (selaimessa asteittain tarkentuvat kuvat). Yleensä myös pakkaa paremmin kuin GIF-kuvaformaatti.

Yhä tärkeämmäksi tulee myös **vektorigrafiikan** formaatit (esim. **SVG** Scaleable Vector Graphics).

SVG is a platform for two-dimensional graphics. It has two parts: **an XML-based file format** and **a programming API** for graphical applications. Key features include shapes, text and embedded raster graphics, with many different painting styles. It supports scripting through languages such as ECMAScript and has comprehensive support for animation.

Myös Adobe Flash tukee vektorigrafiikkaa, mutta Applen politiikka vetäytyi irti Flash-playerin tuesta, mikä aiheutti Flashin suosion dramaattisen vähentymisen (iPad, iPhone eivät toista Flash-sisältöä suoraan).

Vektorigrafiikan etuja ovat mm.

- pienempi koko, latautuu nopeammin ja rasittaa vähemmän myös palvelinta
- parempi kuvanlaatu (skaalautuvuus) ja parempi tulostusjälki
- metadata (tiedot kuvan sisällöstä) ja mahdollisuus dynaamiseen toimintaan (esim. hiiriefektit..)

Eri kuvankäsittelyohjelmat (Corel, Illustrator, Indesign, PhotoShop ym.) tukevat myös vektorigrafiikka (ainakin osittain). Esim. PhotoShopin sisällä on vektorigrafiikkatyökalut, mutta siitä myöhemmin lisää.

## Tee hakemistorakenne Z:-asemalle

[Videotallenne](#) harjoituksen 1 asioihin

Tee z:-asemalle hakemiston **Z:/www\_kehitys** alle **kayttoliittyma- alihakemisto** ja sen alle alihakemisto **harj1**. Tallenna harjoituksen 1 kuvat tähän hakemistoon ja seuraavien harjoitusten kuvat sitten niiden omiin hakemistoihin.

Kopioi kuva verkkolevyillesi *kayttoliittyma/harj1* -hakemistoon

Tarvittavat kuvat: **kuva** digitaalikameralla otettu (hämärässä valaistuksessa).

1. Tallenna yo. kuvalinkin sisältämä kuva **Z:/www\_kehitys/kayttoliittyma/harj1** -hakemistoon (avaa kuvalinkki, tallenna kuva hiiren oikeanpuolisen painikkeesta avautuvasta toiminnosta

Save As tai suoraan linkistä vastaavasti hiiren oikeanpuoleisen painikkeen kautta).

## Tehtävä: Kuva web-sivulle (iso ja pieni)

Harjoituksessa käsitellään kuva näyttöresoluutiolla 800x600 toimivaan selaimeen **ison kuvan (pystykoko max 400 pikseliä)** sekä **mini-kuvan (pystykoko n. 100 pikseliä)**, josta sitten voisi tehdä Web-sivulla linkin isompaan kuvaan.

## Käynnistä PhotoShop CC

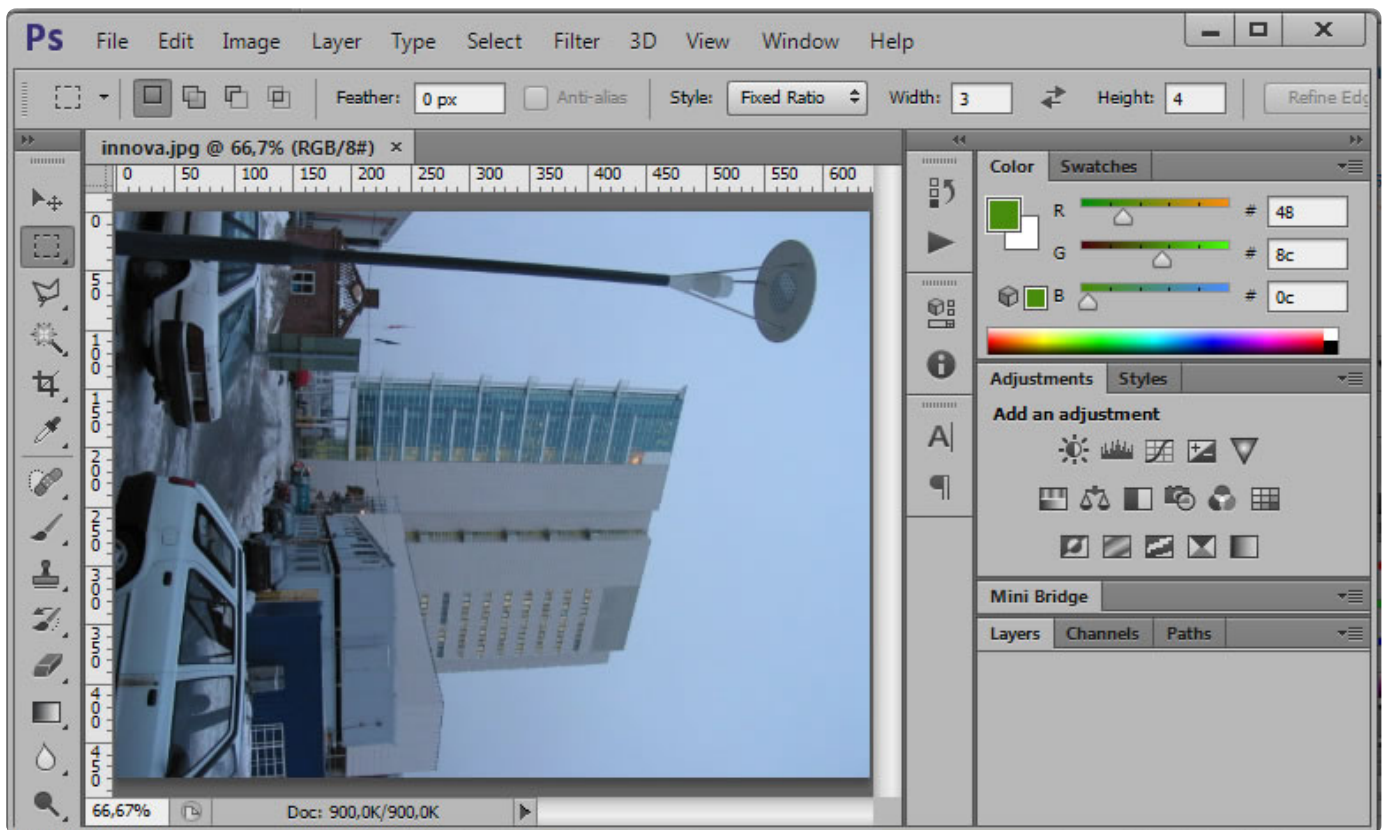
Nyt markkinoilla on PhotoShopista versio CC, jossa käyttöliittymä ja toiminnot ovat muuttuneet todella paljon erityisesti CS-versioihin nähden. Erityisesti tasojen säätötoimenpiteet ovat kehittyneet huomattavasti. ***Osa ohjeen kuvakaappauksista on aikaisemmista CS -versiosta, mutta pääosin soveltuvat kyllä CC:hen.***

1. Käynnistä PhotoShop (**Start/All Programs/Adobe Photoshop CC**). Eteesi avautuu PhotoShopin käyttöliittymä.
2. Tuo äsken tallentamasi kuva työalueelle (**File/Open** -toiminto)

Katso [tutorialvideo](#), mikäli haluat edetä vaiheittain, pysäytä video aina sopivassa välissä, jotta ehdit tehdä toiminnot mukana.

Alla olevassa kuvassa on kerrottu PhotoShopin käyttöliittymän pääosat. Muista myös, että PhotoShopin sisällä on kattava help-ohje, joka löytyy myös verkosta osoitteesta: <https://helpx.adobe.com/support/photoshop.html?mv=product&mv2=ps#>

Mikäli haluat omalle kotikoneelle tai Z:-asemalle koko CS-help-tiedoston pdf-tiedostona, niin sen saa ladattua osoitteesta: [http://helpx.adobe.com/pdf/photoshop\\_reference.pdf](http://helpx.adobe.com/pdf/photoshop_reference.pdf) (**kts. uudet ominaisuudet ainakin**).



## PhotoShop -työkalut:

Kuten alla olevasta kuvasta näkyy, niin Photoshopin työkaluja on monenlaisia. Suluissa on pikanäppäin työkalun valintaan.

# Tools panel overview

**A Selection tools**

- **Move (V)\***
- **Rectangular Marquee (M)**
  - Elliptical Marquee (M)
  - || Single Column Marquee
  - == Single Row Marquee
- **Lasso (L)**
  - ⬮ Polygonal Lasso (L)
  - ⬮ Magnetic Lasso (L)
- **Quick Selection (W)**
  - ⬮ Magic Wand (W)

**B Crop and slice tools**

- **Crop (C)**
  - ✂ Slice (C)
  - ✂ Slice Select (C)

**C Measuring tools**

- **Eyedropper (I)**
  - ⬮ Color Sampler (I)
  - 📏 Ruler (I)
  - 📄 Note (I)
  - 123 Count (I)†

**D Retouching tools**

- **Spot Healing Brush (J)**
  - ⬮ Healing Brush (J)
  - ⬮ Patch (J)
  - ⬮ Red Eye (J)
- **Clone Stamp (S)**
  - ⬮ Pattern Stamp (S)

**E Eraser (E)**

- ⬮ Background Eraser (E)
- ⬮ Magic Eraser (E)

**Blur**

- ⬮ Sharpen
- ⬮ Smudge

**Dodge (O)**

- ⬮ Burn (O)
- ⬮ Sponge (O)

**E Painting tools**

- **Brush (B)**
  - ✍ Pencil (B)
  - ⬮ Color Replacement (B)
  - ⬮ Mixer Brush (B)
- **History Brush (Y)**
  - ⬮ Art History Brush (Y)
- **Gradient (G)**
  - ⬮ Paint Bucket (G)

**F Drawing and type tools**

- **Pen (P)**
  - ⬮ Freeform Pen (P)
  - ⬮ Add Anchor Point
  - ⬮ Delete Anchor Point
  - ⬮ Convert Point
- **Horizontal Type (T)**
  - ⬮ Vertical Type (T)
  - ⬮ Horizontal Type Mask (T)
  - ⬮ Vertical Type Mask (T)

**Path Selection (A)**

- ⬮ Direct Selection (A)

**Rectangle (U)**

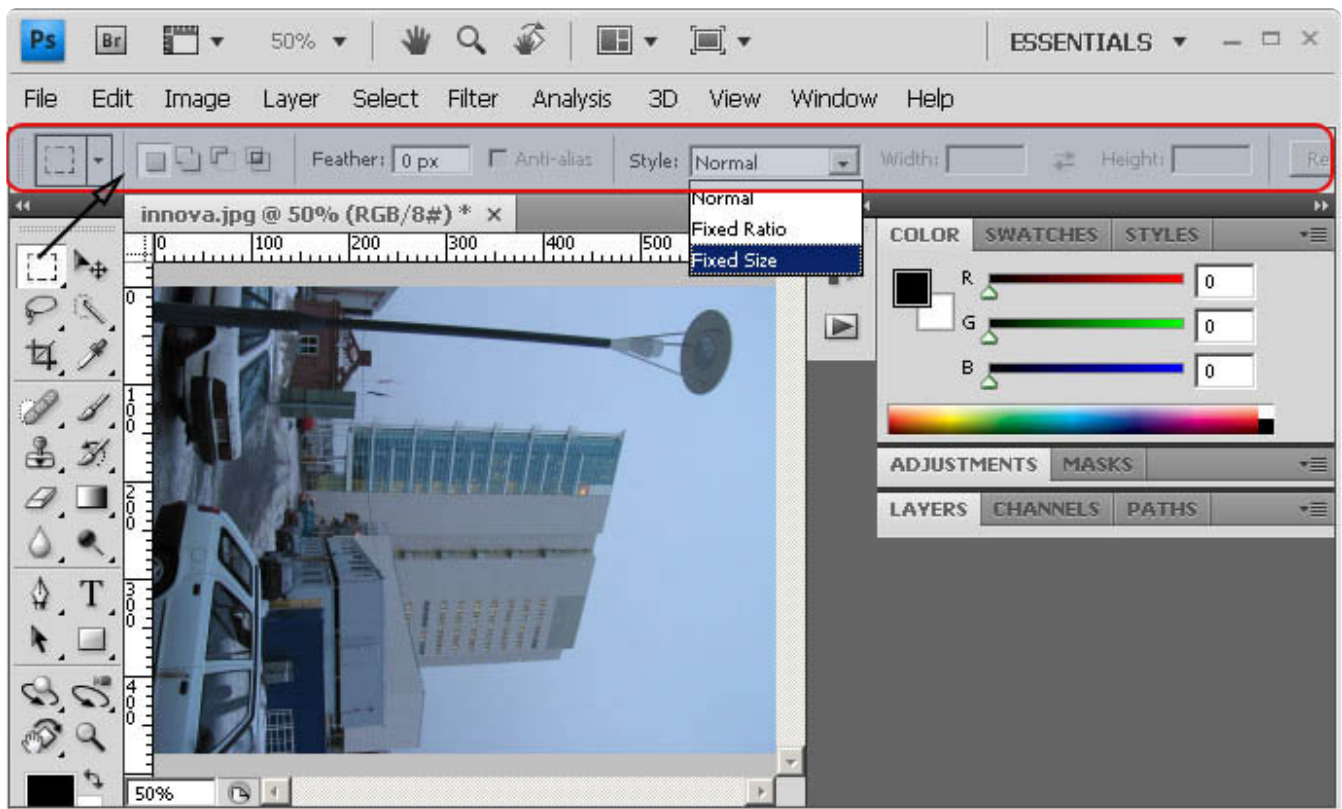
- ⬮ Rounded Rectangle (U)
- ⬮ Ellipse (U)
- ⬮ Polygon (U)
- ⬮ Line (U)
- ⬮ Custom Shape (U)

**G Navigation & 3D tools**

- **3D Object Rotate (K)†**
  - ⬮ 3D Object Roll (K)†
  - ⬮ 3D Object Pan (K)†
  - ⬮ 3D Object Slide (K)†
  - ⬮ 3D Object Scale (K)†
- **3D Rotate Camera (N)†**
  - ⬮ 3D Roll Camera (N)†
  - ⬮ 3D Pan Camera (N)†
  - ⬮ 3D Walk Camera (N)†
  - ⬮ 3D Zoom Camera (N)†
- **Hand (H)**
  - ⬮ Rotate View (R)
- **Zoom (Z)**

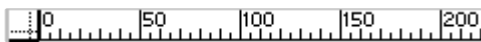
■ Indicates default tool \* Keyboard shortcuts appear in parenthesis † Extended only

Työkaluja kaksoisklikkaamalla saadaan yleensä jokin työkaluun liittyvä lisämäärittys **paletista**, esim. valintatyökaluun liittyy seuraavat lisämäärittökset:



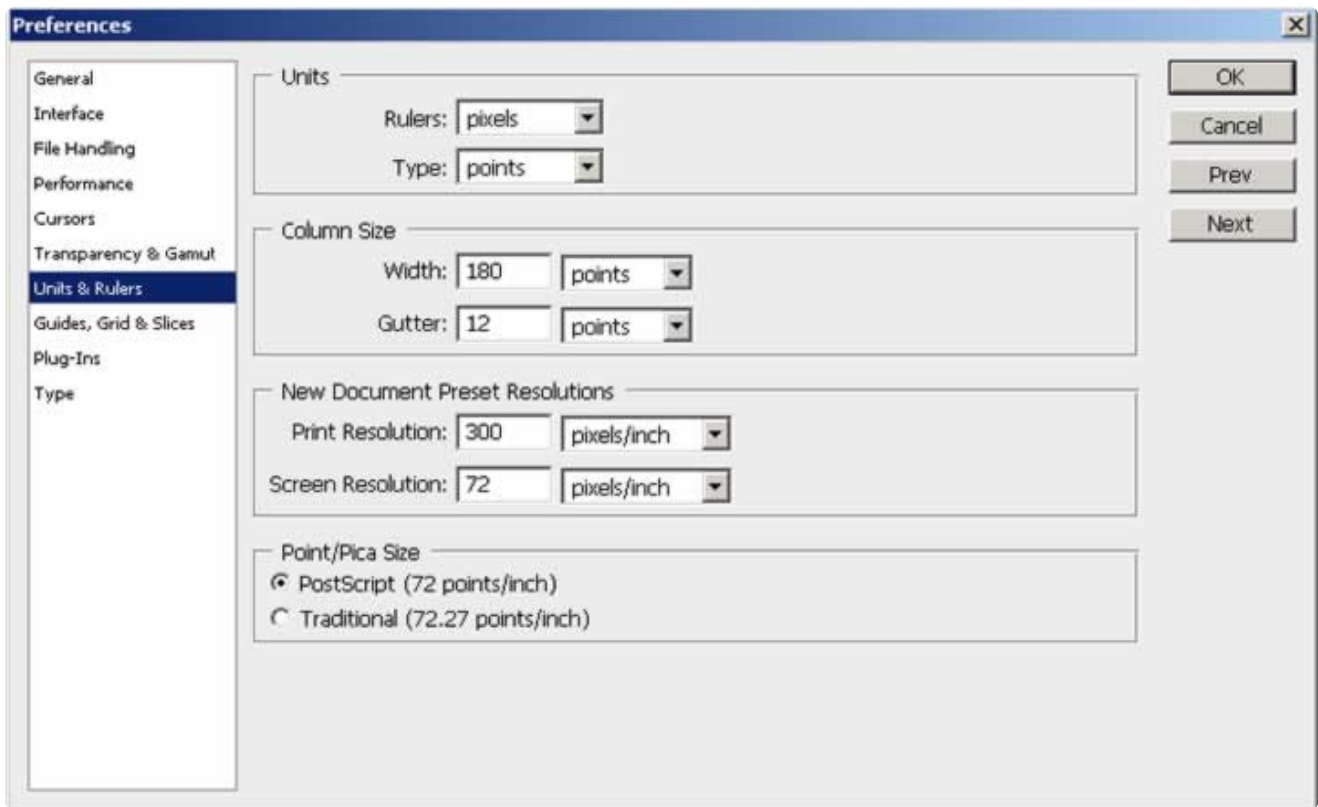
## Mitta-asteikot ja ohjaimet

**Näytön yksiköt - Pikselit** ovat eri asia kuin paperitulosteissa millimetrit ja senttimetrit. Näytön tarkkuus on yleensä 72 pikseliä eli pistettä tuumaa kohden. Tämän vuoksi pitää olla tarkkana sen suhteen, miten grafiikka näytölle piirretään ja opetella käyttämään pikseleitä.



Mikäli sinulla ei ole näkyvissä vasemmassa- ja ylälaidassa kuvassa näkyviä pikseliasteikkoja, niin ne löytyvät menuvalinnasta (**View/Show Rulers**). Jos taas asteikko onkin cm eikä pikseleitä, niin nämä asetukset voidaan vaihtaa **Edit/Preferences/Units&rulers** (tai osoittamalla hiirellä mitta-asteikkoa ja valitsemalla oikeanpuoleisella hiiren painikkeella **Pixels**).





HUOM! Tarkista monitorin asetuksista, että työskentely on RGB-värijärjestelmän mukainen (kun tehdään näytölle grafiikkaa!)

### ***View/Proof Setup/Monitor RGB.***

Voit myös muuttaa työpöydän sävyä vaaleammaksi ***Interface***-valikon kautta!

## 1. Kuvan peruskäsittelytoimenpiteet Web-sivulle

MUISTA AINA SÄILYTTÄÄ ALKUPERÄINEN KUVA (tai valoisuuskorjauksilla muokatut alkuperäiset kuvat)!

Käännä kuva oikein päin komennolla ***Image/Rotate Canvas/90 CCW***

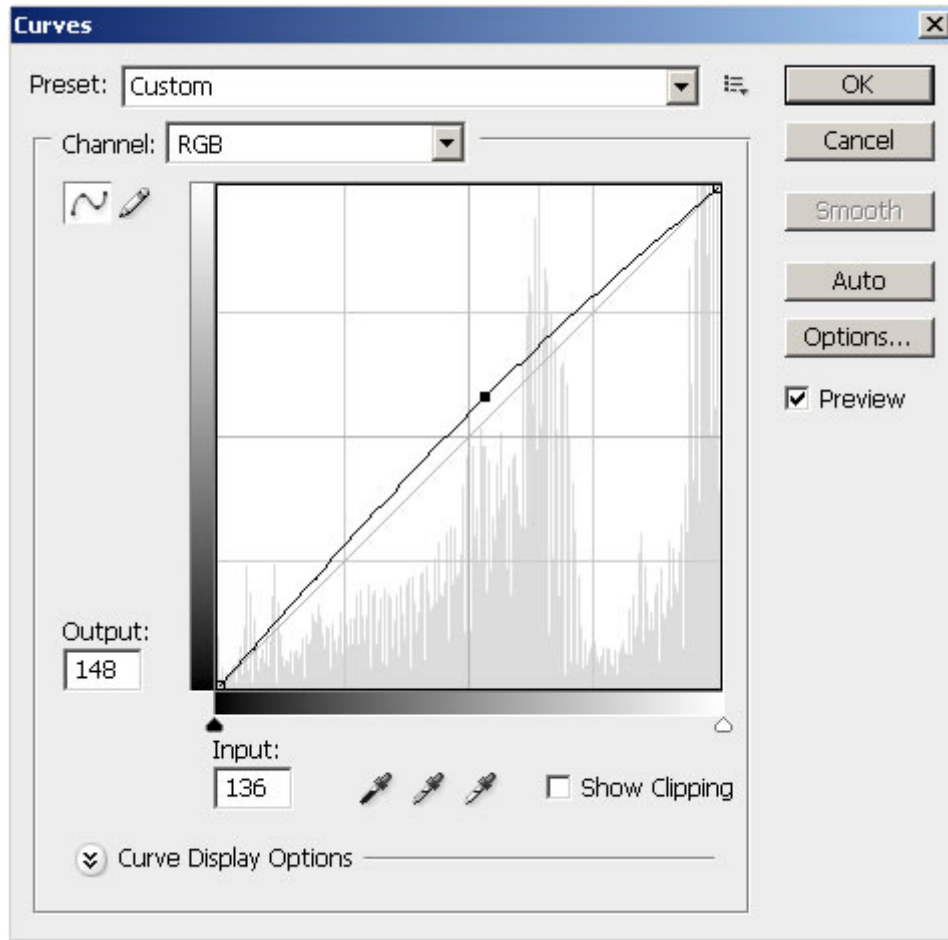
**CW**=ClockWise (myötäpäivään) ja **CCW**=Counter Clock Wise (vastapäivään)

Kuvankäsittelyssä joudutaan yleensä tekemään ainakin seuraavat vaiheet:

### 1.1. Valoisuuden korjaus

Kuvien lähtötason laatu ratkaisee sen millaiseen lopputulokseen kuvissa yleensäkin on mahdollista päästä. Melko riittävä valoisuuden korjaus tapahtuu valitsemalla ***Image/Adjustments/Auto Tone***. Tarkemmin kuvan valoisuuden säädön voi tehdä manuaalisesti (***Image/Adjustments/Levels***), mutta siitä myöhemmin.

Tarvittaessa väriä/valoisuutta voidaan parantaa myös valitsemalla **Image/Adjustments/Curves**, jossa kaaren tulisi olla loivasti kaartuva, kuten alla olevassa kuvassa. Alla olevassa kuvassa on hiirellä nostettu alkuperäistä viivaa (lievä taivutus).





Näillä kahdella mainitulla valoisuuden korjauksella pärjää jo pitkälle, mutta muitakin vaihtoehtoja säätöjen korjaukselle on olemassa (**Image/Adjustments/ -valikko**)


Nyt sinulla on perustoimenpiteet isoon kuvaan tehtynä.

### Tallenna kuva!

**Alkuperäisiin kuviin voi tehdä valoisuuskorjaukset kuntoon** ja säilyttää sitten ne huolellisesti tallessa. Kun tulee tarvetta tehdä printtimediaan tai web-sivulle uusia suurennuksia tai pienennöksiä kuvista, niissä on valoisuuskorjaus jo kunnossa.

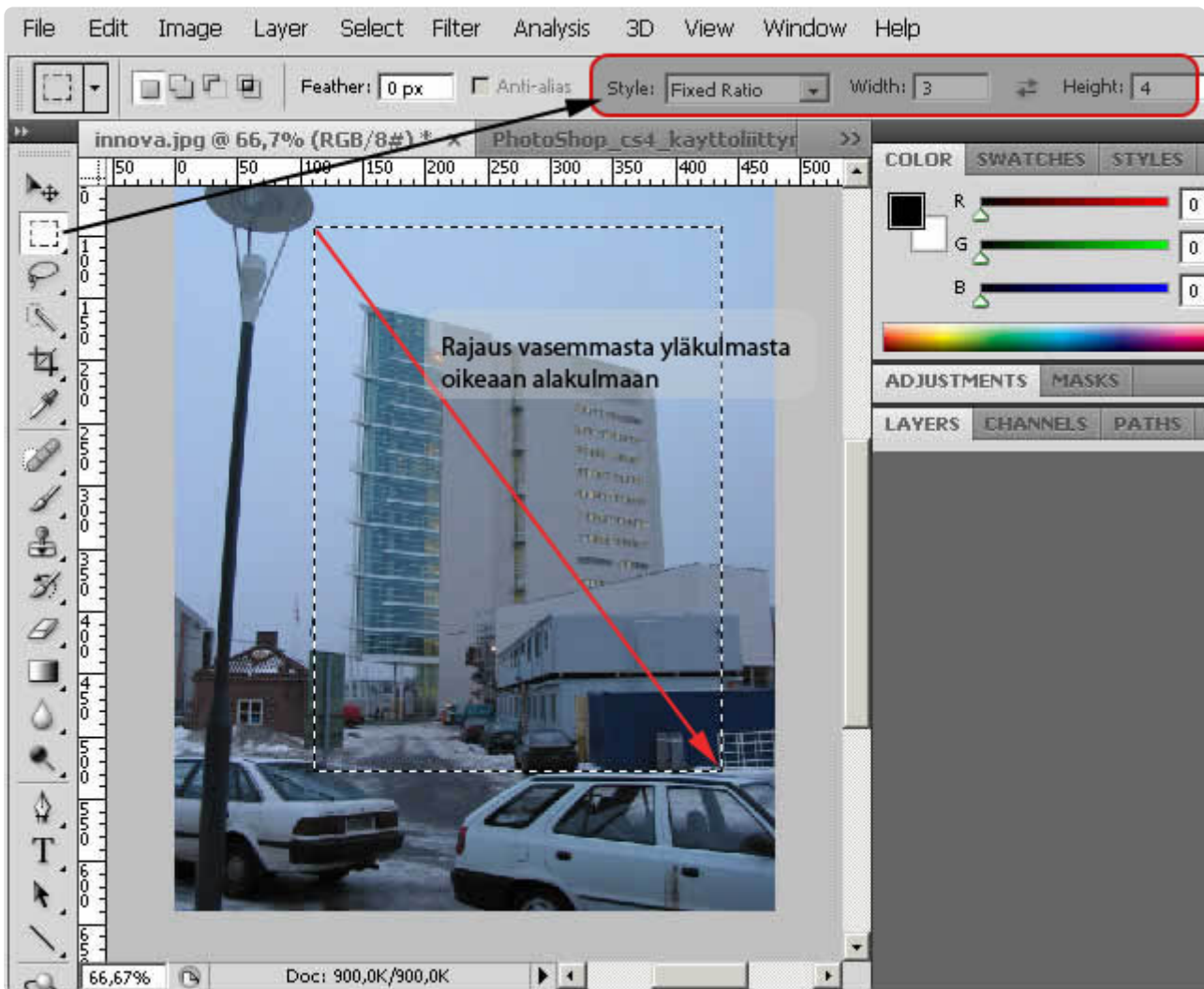
## 1.2. Kuvien rajaaminen

Kuvankäsittelyohjelmalla voidaan kätevästi rajata **olennainen osa kuvasta mukaan** ja jättää ei mielenkiintoiset osat kuvasta pois. Rajaus suoritetaan yleensä  tai  -työkaluilla. Yleensä käytetään jotain tiettyä standardikokoa esim. 320x240 pikseliä (puolet 640x480 resoluutiosta **vaakakuva**) tai 240x180 pikseliä, joihin kaikki kuvat käsitellään.

1. Hae **käsiteltävä kuva** (digitaalikameralla otettu kuva).
2. Valitse **valintatyökalu**  aktiiviseksi hiirellä (tuplaklikkaa).
3. Valitse **menuvalikon alapuolelta** rajaukseen suhde (**Style/Fixed Aspect Ratio**) **pystykuva width= 3, height =4** ja rajaa kuvasta sopiva alue (katso alla oleva kuva). Aloita rajaus



yläkulmasta ja vedä rajausta alakulmaan.



4. Valitse **Image/Crop** -joka poistaa rajauksen ulkopuolisen alueen. **Huom! Jos teet virheen, niin muista että Edit/Undo (toiminto) peruu viimeisimmän toimenpiteen!** History-paletista käsin on myös mahdollista perua edellisiä toimenpiteitä.
5. **Tallenna kuva** verkkolevylläsi uudelle nimelle esim. Z:\kayttoliittyma\harj1\innova\_iso.jpg (eri nimelle kuin alkuperäinen kuva).

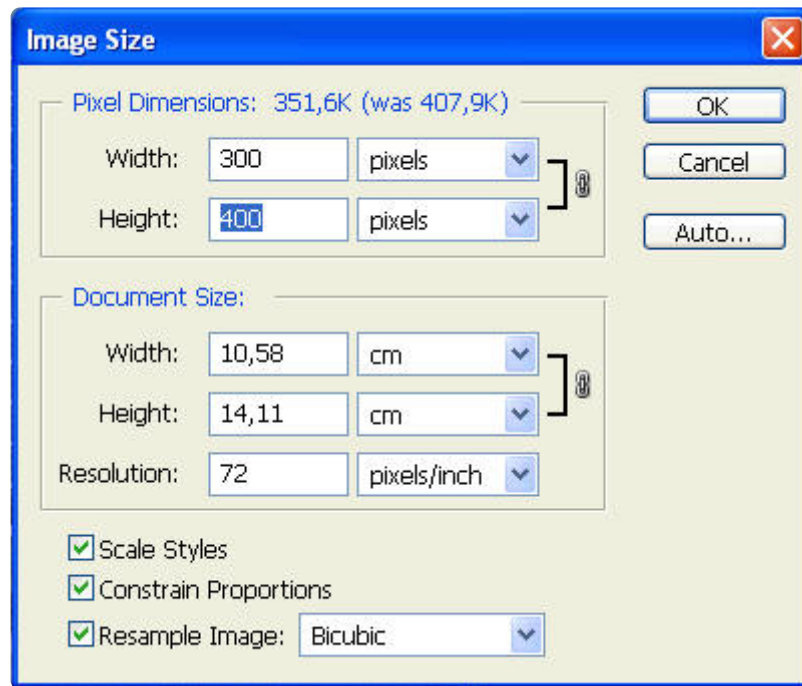
**HUOM!** Saman toimenpiteen tekemiseen on useita eri tapoja! Voit kokeilla myös **Rajaus (Crop Tool)** -työkalua (VAIHTONÄPPÄIN pohjassa säilyy kuvasuhde 3:4:een).

### 1.3. Kuvien resoluution muuttaminen (iso kuva)

Mikäli kuvat on toimitettu painokelpoisessa muodossa (yli 300pikseliä tuumalla tarkkuus), niin seuraavaksi on syytä **määrittää kuva näyttötarkkuudelle** (72 pikseliä/tuumaa) sopivaksi.

1. Valitse **Image/Image Size**
2. Tarkista että Resolution on **72 pikseliä tuumalle** (pixels/inch).
3. Tarkista että "**Constrain Proportions**" -kohdassa on raksi, jolloin leveyden ja korkeuden suhde pysyy samana)
4. Määritä isonkuvan **korkeudeksi (Height)** esim. 400 pikseliä (**Edit/undo** -toiminnolla voit perua, jos menee pieleen)

## 5. Tallenna kuva.



### 1.4. Minikuvan tekeminen

Minikuvan ja tekstin tekemisen  [tutorialvideo](#)

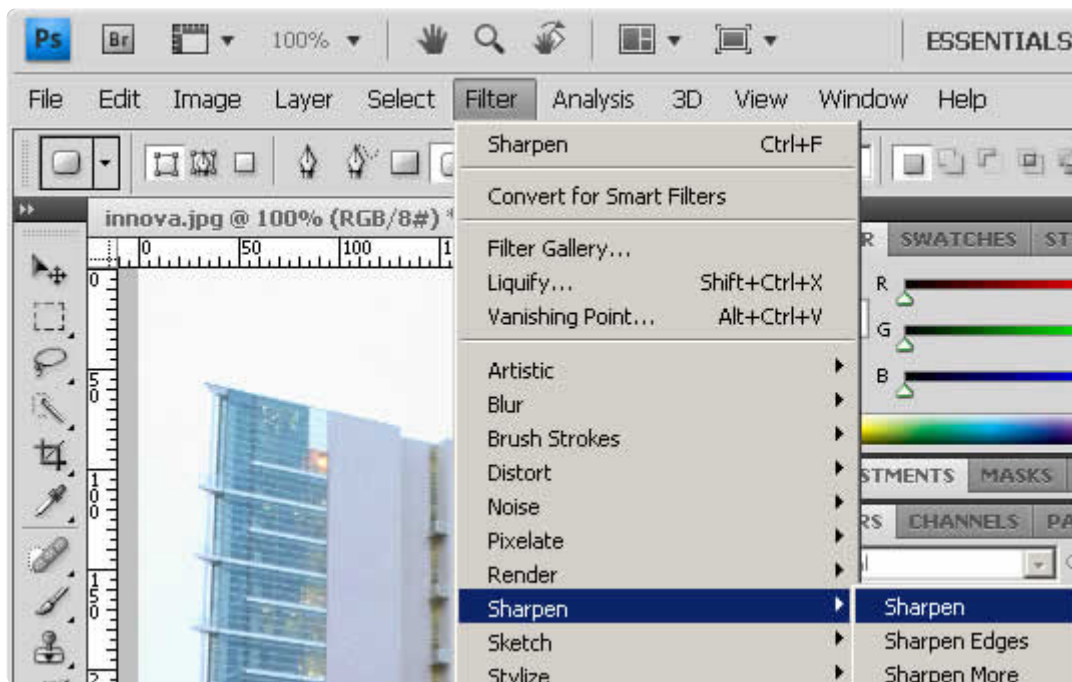
Tehdään seuraavaksi isosta kuvasta pikkukuvake, joka voisi olla sivulla linkkinä isompaan äsken tehtyyn kuvaan.

1. Valitse **Image/Image Size**
2. Tarkista että Resolution on **72 pikseliä tuumalle** (pixels/inch).
3. ja tarkista että "**Constrain Proportions**" -kohdassa on raksi, jolloin leveyden ja korkeuden suhde pysyy samana)
4. määritä minikuvan **korkeudeksi (Height)** esim. 100 pikseliä (**Edit/undo** -toiminnolla voit perua, jos menee pieleen)
5. Tallenna kuva verkkolevyllä uudelle nimelle esim. **innova\_mini.jpg**.

### 1.5. Terävyyden korjaus

Kuvat ovat hyvin usein epätarkkoja jo lähtötasoltaan, mutta myös kuvakoon muuttamiset saattavat vaikuttaa kuvan tarkkuuteen. Yksinkertaisin tapa terävöittää kuva on valita **Filters/Sharpen/Sharpen**. Jos kuva muuttuu kovin rakeiseksi, niin tällöin perutaan tervävöinti (**Edit/Undo**) ja kokeillaan **Filters/Sharpen/Sharpen Edges**, joka terävöittää ainoastaan ääri viivoja.

Jos terävöinnin tekee useamman kerran, niin tällöin kuvan ääri viivat "palavat" liian teräviksi, joten terävöinnin kanssa tulee olla varovainen.



Tallenna kuva! Alla minikuva, josta klikkaamalla pääsee isompaan!



Innova-talo (linkki isompaan)

## 1.5. Muut efektit

Kuville voidaan tehdä myös kehykset tai varjo mikäli käyttäjä niin haluaa, mutta tässä ei puututa vielä näihin asioihin. Erilaisia suodattimia eli **Filttereitä** on saatavana niin kaupallisia kuin ilmaisikin. Näillä suodattimilla voidaan yksinkertaistaa esim. varjojen, painikkeiden ym. erikoistehosteiden tekoa ja ne ovat multimediassa/Web-grafiikassa käyttökelpoisia.

## 2. Otsikon liittäminen yllä tehtyyn kuvaan

Jos haluaa tyyliä esim. otsikoiden tai vaikka oman nimittekstin kanssa, varminta on tehdä tekstit kuvina. Kuvat näkyvät jokaisella käyttäjällä juuri sellaisena kuin on tarkoitettu. Tekstin näkyminen saattaa vaihdella eri käyttäjillä sen mukaan millaiset kirjasintyypit (fontit) koneeseen on asennettu (osa näkyy oikein, osa ei).

Tuo ensin isompi Innova-kuva takaisin PhotoShopiin esim. File/Open tai File/Open Recent -toiminnolla.



### 2.1. Tekstityökalun valinta

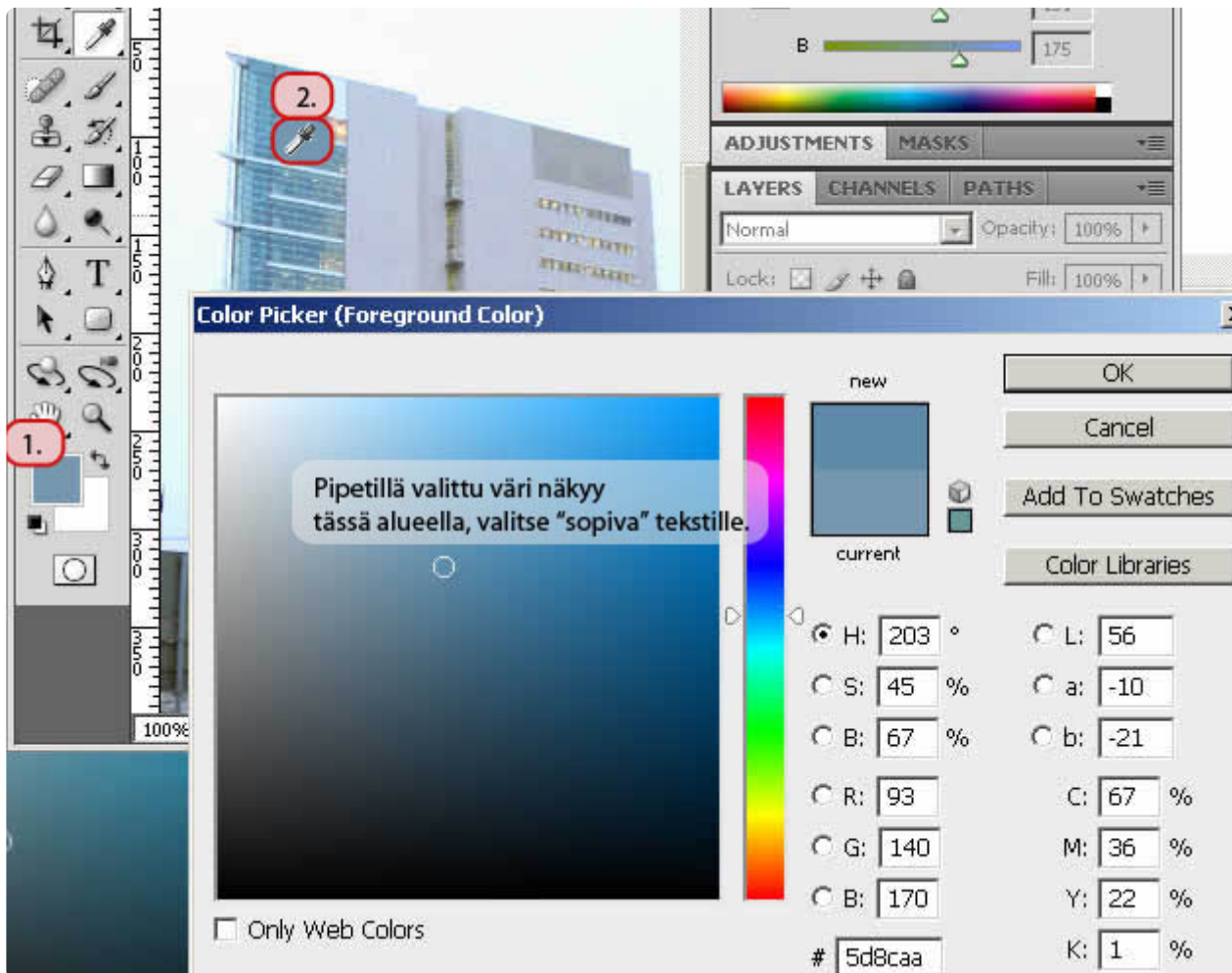
Voit tehdä otsikkotekstin Innova-kuvan yläreunaan vapaaseen tilaan

1. Valitse tekstityökalu klikkaamalla  -kuvaketta.

## 2.2. Edustavärien valinta tekstille

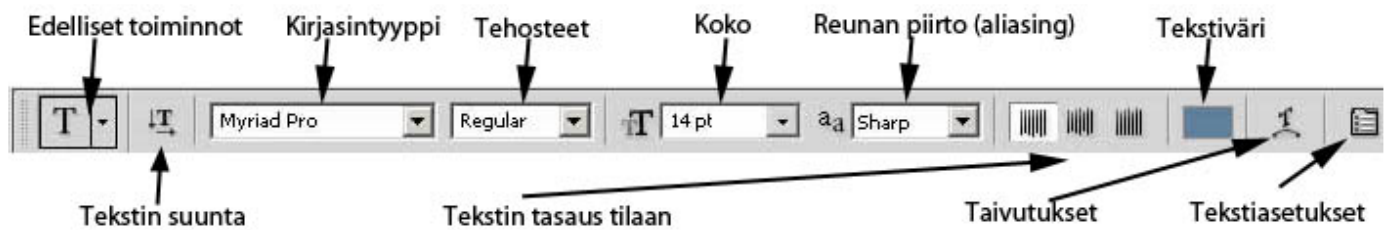
Valitaan tekstille ensin sopiva väri. Yleensä hyvä värisävy tekstille löytyy kuvasta itsestään ja toimii silloin kuvan kanssa parhaiten.

1. Klikkaa hiirellä edustaväriä  tai tekstityökalun väri-ikonin yläreunan optioissa. Nyt voit valita pipetti-työkalulla  kuvasta esim. sinertävän tekstiväriä, jolloin väri asettuu työkalupaletin alaosaan edustalle eli päällimmäiseksi.



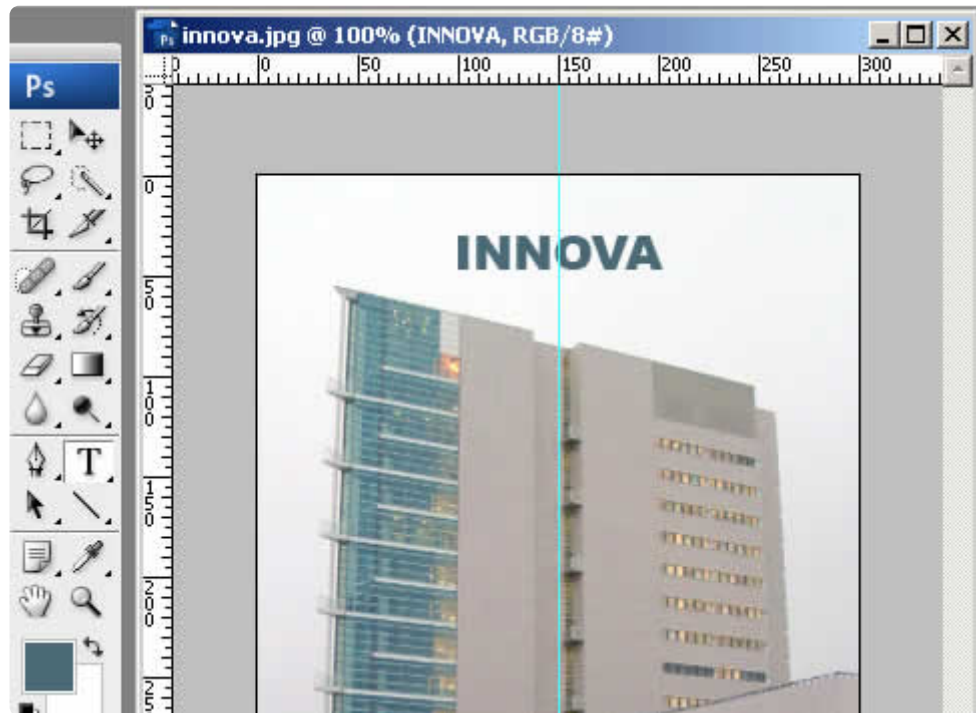
## 2.3. Tekstin kirjoitus

1. Kohdistin muuttuu pystyviivaksi (tekstisyötön merkki)
2. Klikkaa kuva-alueella, jolloin näytössä alkaa vilkkua tekstinsyöttökohdistin
3. Valitse jokin kirjasinlaji, koko, lihavointi (Bold) sekä Anti-aliased (pehmentää reunat värisävyillä, jolloin tulee kauniimpi teksti) ja kirjoita tekstialueelle nimesi.




4. Hyväksy OK.

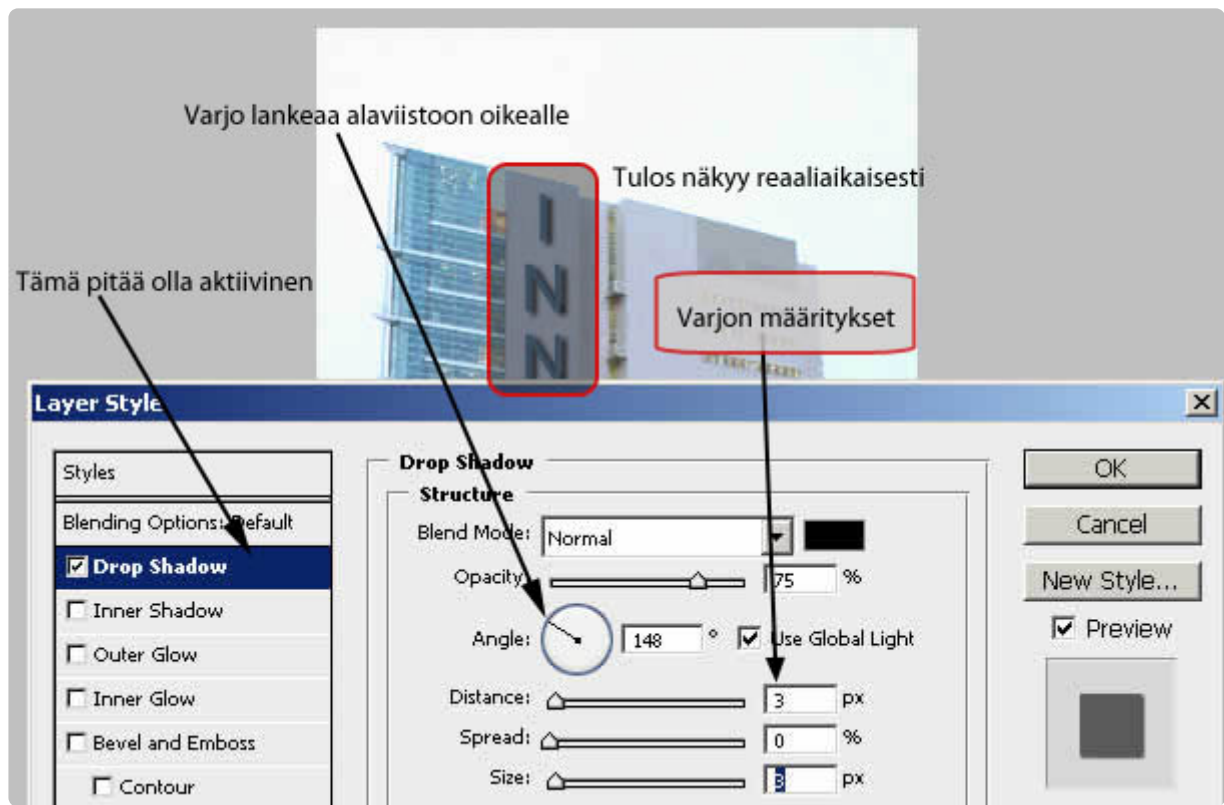
5. Jos meni pieleen, niin tuplaklikkaa tekstiä suoraan työalueella, jolloin pääset muokkaamaan uudelleen tekstiä.



Mikäli teksti vaikuttaa vähän "valjulta", niin voit tehdä tekstiin tehosteiden tuplaklikkaamalla hiirellä teksti-tasoa. Alla olevassa kuvassa on määritetty tekstille varjo (shadow) sekä pieni vaaleahko reunus (stroke).

Tekstin suunnan saa myös vaihdettua  -työkalulla ja perspektiiviä voi vaihtaa **Edit/Transform/Skew** -toiminnolla rakennukset perspektiiviä vastaavaksi (alla kuvassa).



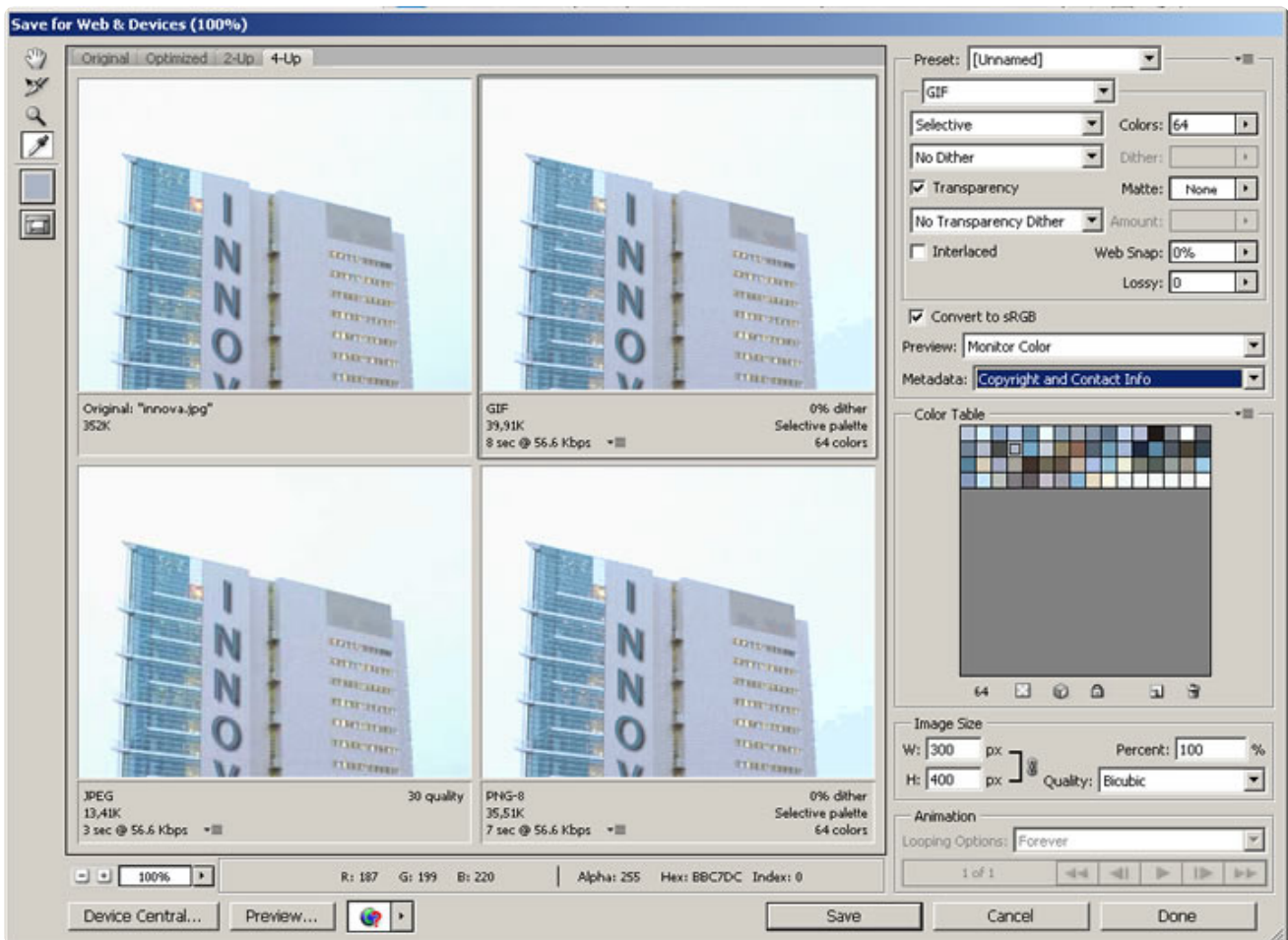


## 2.3. Tallenna kuva GIF/JPG-muotoon

PhotoShop:ssa on erinomaiset Web-kuvien julkaisuominaisuudet.

1. Valitse **File/Save For Web and devices -toiminto**.
2. Määritä lehdykstä neljä ikkunaa vierekkäin/allekain näyttöön (**4-Up**).
3. Valitse eri ikkunoihin eri tallennusmuodot Gif-64väriä, JPEG-30%quality ja PNG-8- 64väriä (kuten kuvassa).
4. Vertaa kuvakokoja ja laatua ja kasvata tarvittaessa värimäärää (Gif/PNG) tai laatua (JPEG).
5. Valitse paras vaihtoehto (alla JPEG-ikkuna)
6. Tallenna kuva.

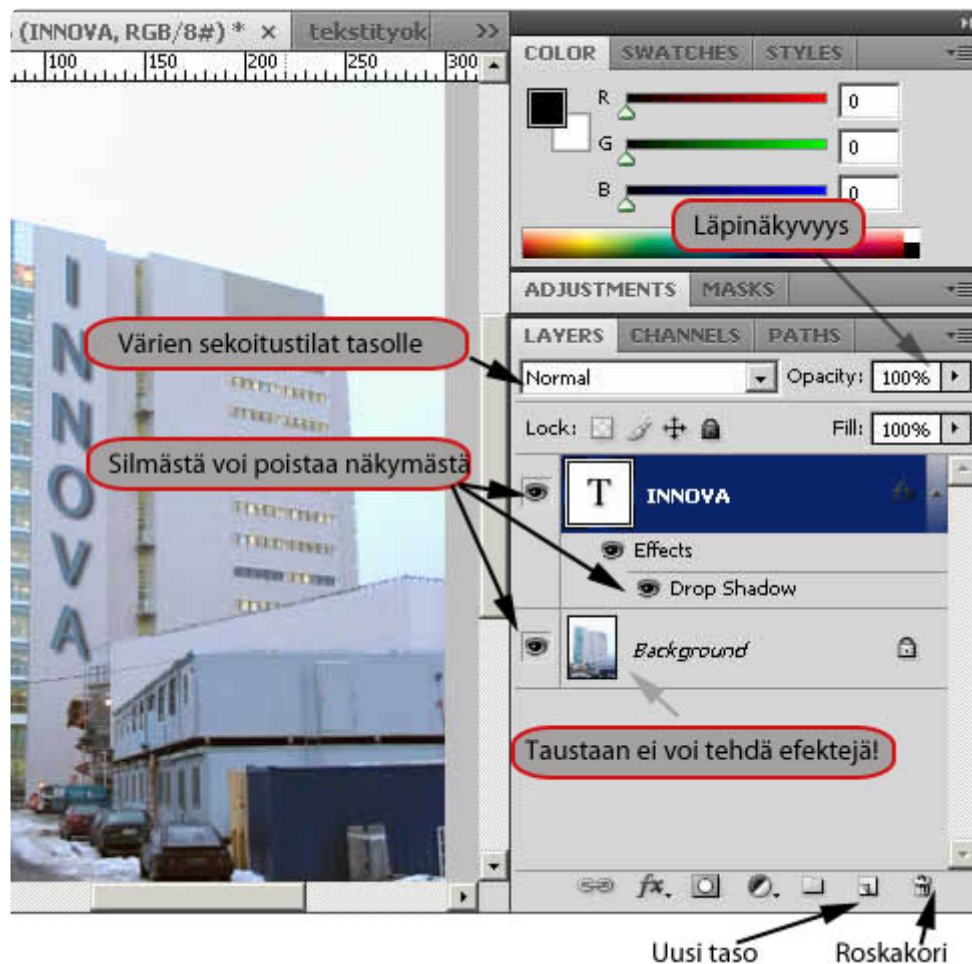




Gif/PNG -kuvia käytetään erityisesti vähän värejä sisältävissä grafiikoissa kuten taustat tai tekstit. JPEG-kuvia taas yleensä valokuvissa sekä runsaasti värejä (esim. liukuväri) sisältävissä grafiikoissa.

### 3. Layerit eli tasot

Lähes kaikki lisäykset kuvaan tehdään omille layereille eli tasoille. Tasot ovat päällekkäisiä kerroksia, jotka voivat olla myös osittain läpinäkyviä toistensa suhteen. Näin siksi, että jos jotain kuvan osaa halutaan muuttaa esim. tekstiä, se on helppo työstää uudelleen, koska kuvan muihin osiin ei tarvitse koskea.



Huom! Aina pitää valita aktiiviseksi se Layer, johon haluaa tehdä muutoksia! Muista myös, että tasot on nimetty kuvaavilla nimillä (Layer Properties, hiiren oikeanpuoleinen näppäin tason päällä)!

**TÄRKEÄÄ!** PhotoShopin tasot säilyvät ainoastaan PhotoShop-muodossa eli kun tiedoston tarkenne on .PSD!!! PNG-, Gif- ja JPG-kuvat ovat bittikarttakuvia ja ne eivät sisällä tasoja.

Julkaise kuvat (isokuva, minikuva, -psd -tiedosto) ja palauta linkki optimaan.

1. Siirrä web-hakemistoosi (esim. [student.labranet.jamk.fi/~opnro/kayttoliittyma/harj1](http://student.labranet.jamk.fi/~opnro/kayttoliittyma/harj1)) harjoituksen tulokset (isokuva, minikuva sekä .psd -tiedosto).
2. Palauta optimaan html-tiedosto, jossa on linkki ko. hakemistoon harj1 -palautuskansioon.

Mikäli aikaa jää: extra tehtävä

Tutustu Adobe TV:n tutorial-videoihin. Voit kokeilla [Straightening a Crooked Image](#) ja erityisesti [Correcting Perspective](#) toimenpiteitä myös harjoituksessa käsiteltyyn kuvaan!

Mikäli sinulla ei ole oikeuksia kurssin työtilaan laita sähköpostia osoitteeseen:  
[kari.niemi\(@\)jamk.fi](mailto:kari.niemi(@)jamk.fi)

Kari Niemi, Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Teknologiayksikkö, IT-instituutti, Piippukatu2, 40100 Jyväskylä.  
[kari.niemi@jamk.fi](mailto:kari.niemi@jamk.fi), 040-8344 362