



pitsekkoulun

Abckiria.

Oppe nyt wanha/ia noori /
joilla ombi Sydhen toori.
Jumalan kestyt / ia mielen /
iota taidhat Somen kielen.



Caakon taide

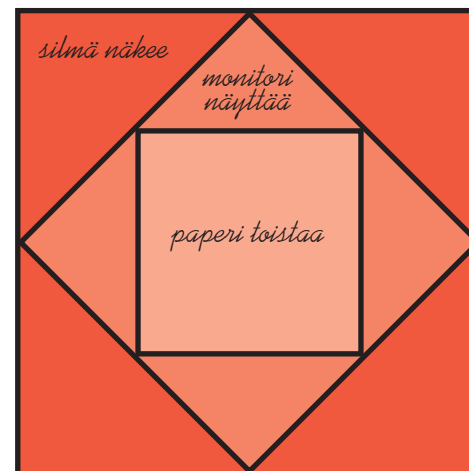




kaakon taide

Katariinantori 4, 53900 Lappeenranta
www.kaakontaide.fi

Pikselikoulun abc-kirja



Digitaalinen kuva

Digitaalinen kuva on bittikarttagrafiikkaa, joka muodostuu saman kokoisista mutta eri värisistä kuvapisteistä eli pikseleistä



...tai



vektorigrafiikkaa, joka syntyy pisteiden, viivojen ja matemaattisesti määräytyvien muotojen avulla.



Bittikarttagrafiikka

Pikseleiden (*eng. pixel, lyh. px*) muodostaman kuvan koko ja laatu riippuu kuvassa olevien kuvapisteiden tiheydestä ja kuvan käytössä olevien värien määrästä. Kuvapisteiden tiheys kuvassa ilmaistaan **resoluutiolla** ja kuvan käytettävissä oleva värimäärä **bittisyydellä**.

Resoluutio

Resoluutiolla tarkoitetaan kuvan tarkkuutta ja kuvankäsittelyssä se määritellään yleensä pikseleiden määränä tuumalla (pixels per inch, PPI), joskus myös senttimetrillä (pixels per centimetre, PPCM).

Kuvan käyttötarkoitus määrää siinä tarvittavan resoluution. Esimerkiksi 300 pikseliä tuumalla sopii hyvälaatuiseen tulostukseen ja useimpiin painotöihin.

5-tuumainen puhelin
1980 x 1080 px



kuva tulostettuna
1980 x 1080 px, 300 PPI



24-tuumainen tietokonenäyttö 1980 x 1080 px



1980 x 1080 px tulostettuna 250 PPI = 19,51 x 10,97 cm

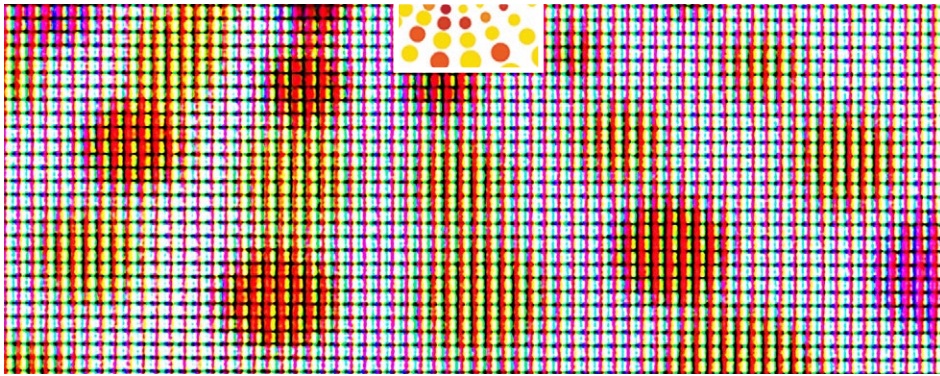
1980 x 1080 px tulostettuna 300 PPI = 16,26 x 9,14 cm

1980 x 1080 px tulostettuna 350 PPI = 13,93 x 7,84 cm

Näytöllä katsottavaksi tarkoitettussa kuvassa tärkeää on pikselimäärä, ei tiheys. Esimerkiksi yleinen näyttöresoluutio 1 920 x 1 080 voi löytyä yhtä hyvin 24-tuumaisesta tietokonenäytöstä kuin 5-tuumaisesta puhelimesta. Molemmissa 1 920 x 1 080 pikseliä oleva kuva (100 % koossa) täyttää koko ruudun. Tulostettuna 300 PPI tarkkuudella sama kuva paperilla olisi n. 16 x 9 cm, jotakuinkin postikortin luokkaa.

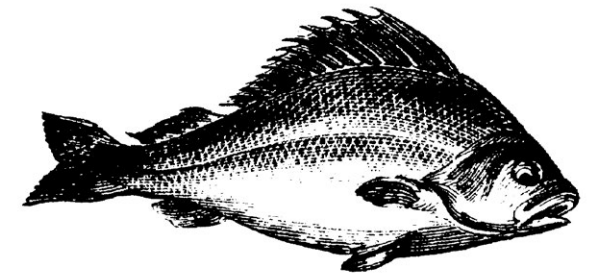
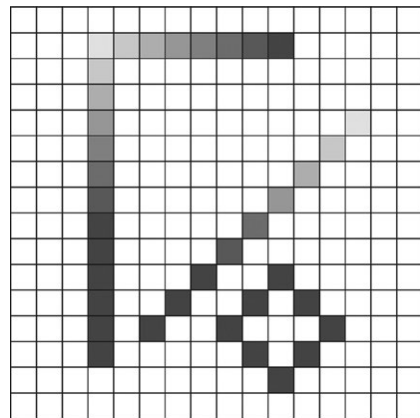
Resoluutiolla voidaan tarkoitaa myös kuvan mittoja pikselinä. Kun kuvan sivumitat ovat 1 920 ja 1 080 pikseliä, saadaan luvut kertomalla kuvan pikselimääräksi 2 073 600 pikseliä eli noin 2 megapikseliä (megapikseli tarkoittaa miljoonaa pikseliä). Megapikseli-termiä käytetään digitaalisten kameroiden yhteydessä kertomaan, kuinka monta kuvapistettä, pikseliä, kameran kuvakenno pystyy tuottamaan.

Myös tietokoneen näyttö muodostaa kuvan kuvapisteistä. Jos näyttö kykenee esittämään sivusuunnassa 1 920 ja pystysuunnassa 1 080 kuvapistettä, on sen näyttöresoluutio 1 920 x 1 080 eli nk. täysteräväpiirto, Full HD.



Bittikarttakuvan kokoa voi tarvittaessa muuttaa interpoloimalla eli kuvan pikselimäärää ohjelmallisesti vähentämällä tai lisäämällä. Kuvan tarkkuus kuitenkin aina samalla heikkenee jonkin verran. Kuvan pienentäminen ei yleensä aiheuta ongelmia mutta suurentaminen voi huonontaa nopeasti kuvan laatua.

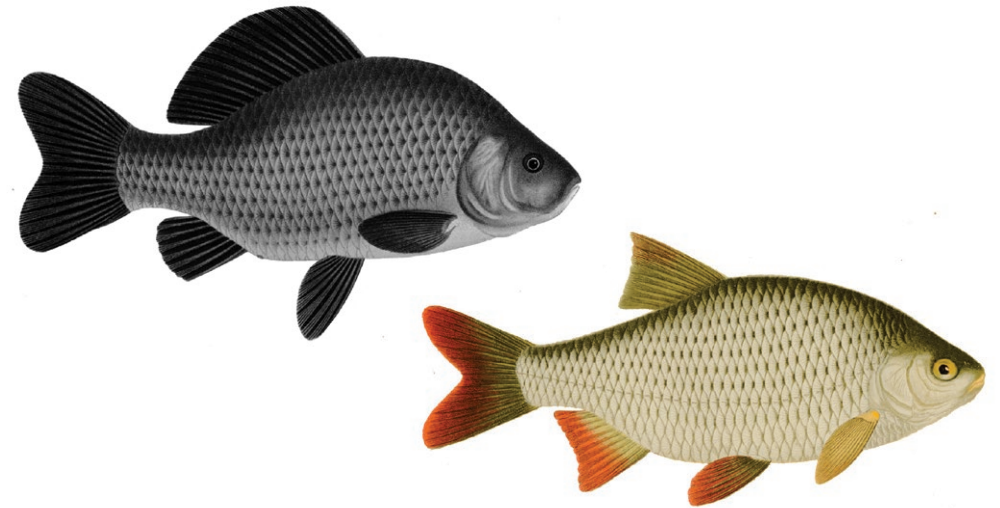
Bittikarttakuvan ruuturakenteesta johtuu, että pysty- ja vaakasuorat muodot säilyvät terävimpinä kuin vinot muodot. Tästä syystä esimerkiksi viivapiirrosta skannatessa on skannaustarkkuuden (eli kuvasta luettavien kuvapisteiden tiheyden) oltava yleensä suurempi kuin sävykuvaa skannattaessa.



Bittisyys

Bittisyys eli värisyvyys kertoo kuinka montaa eri väriä kuvassa voi olla. Bitti on sähköisen tiedon pienin yksikkö ja sillä voi olla kaksi eri arvoa, 1 tai 0. 1-bittisessä kuvassa pikselillä voi siis olla kaksi eri tilaa (0/1) ja kuva voi olla mustavalkoinen viivapiirros tai rasteri. Kaksi bittiä (2^2) mahdollistaa pikselille neljä tilaa (00/01/10/11), neljä bittiä (2^4) 16 erilaista tilaa jne.

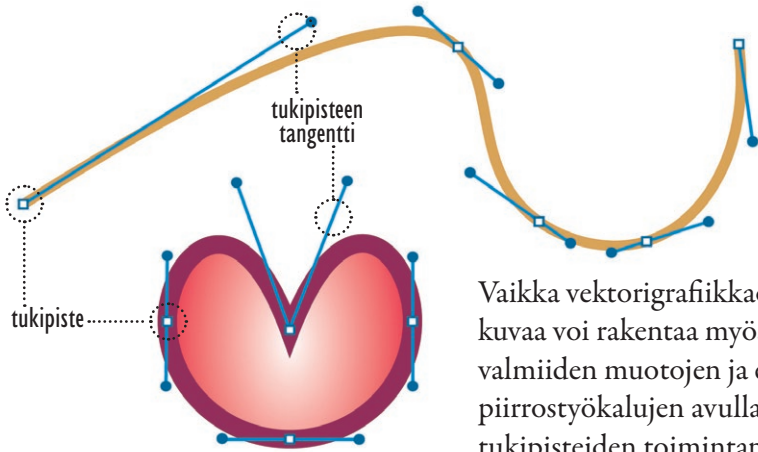
Yleisesti käytettyjä värisyvyyksiä ovat mm. 8-bittinen harmaasävykuva (2^8), joka mahdollistaa 256 harmaan sävyä ja 24-bittinen värikuva (2^{24}), joka voi näyttää 16 777 216 erilaista väriä.



Puhuttaessa näytön bittisyydestä eli sen kyvystä toistaa värejä, voidaan näyttöä sanoa esim. 8-bittiseksi, jolloin se tuottaa jokaisella kanavallaan (RGB: red, green, blue) 256 sävyä ja kanavat kertomalla ($256 \times 256 \times 256$) saadaan 16 777 216 väriä (*24-bit true color*). 10-bittinen näyttö (1024/kanava) tuottaa yli miljardi eri väriä (*30-bit deep color*). Värimäärän mahdollistamiseksi myös tietokoneen näytönohjaimen on tuettava näytön ominaisuuksia.

Vektorigrafiikka

Vektorigrafiikassa kuva muodostuu tukipisteiden kautta kulkevista poluista. Polkua voi muokata tukipisteiden avulla ja polulle sekä täytölle voi vektorigrafiikkaohjelmassa määrittellä erilaisia ominaisuuksia



Vaikka vektorigrafiikkaohjelmissa kuvaa voi rakentaa myös valmiiden muotojen ja erilaisten piirrostyökalujen avulla, on tukipisteiden toimintaperiaate hyödyllistä tuntea.

Polun (*path*) kulkua tukipisteiden (*anchor point*) kautta säädetään tukipisteiden tangenttien suuntaa ja pituutta muuttamalla. Tangenttiin voi tarttua sen päässä olevasta kahvasta. Tangentin pidentäminen loiventaa ja lyhentäminen jyrkentää polun kulkua. Tukipiste voi luonteeltaan olla kulmapiste, josta polut jatkuvat suorina (esim. kolmion tukipisteet) tai kaaripiste, josta polut jatkuvat molempiin suuntiin kaarevina (esim. ympyrän tukipisteet). Kulmapisteen ja kaaripisteen yhdistelmässä polku jatkuu toiseen suuntaan suorana ja toiseen kaarevana. Tukipisteet eivät jää kuvaan näkyviin.

Vektorigrafiikalla tehty kuva muodostuu siis viivoista (eli poluista) ja viivoilla rajatuista alueista. Niistä jokainen on oma erillinen yksikkönsä, jonka ominaisuuksia (esim. viivan paksuus ja sen rajaaman alueen täyttöväri) voidaan grafiikkaohjelman mahdollistamissa puitteissa vapaasti muunnella.

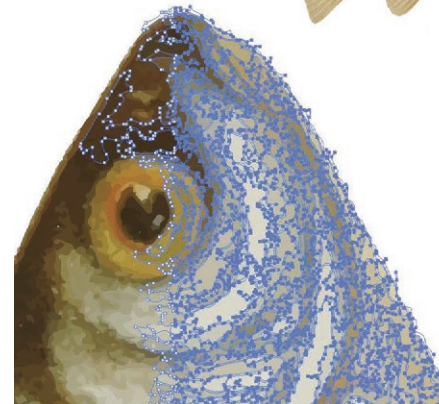
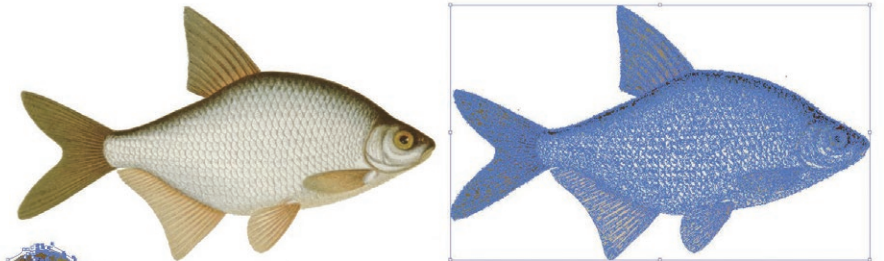
Koska vektorigrafiikassa viivan kulku tukipisteiden kautta on matemaattisesti määritelty, voi vektorikuvaa suurentaa äärettömästi sen laadun tai tiedostokoon muuttumatta. Vektori- ja bittikarttagrafiikkaa voi useissa ohjelmissa myös yhdistellä mutta bittikartan rajoitukset skaalautuvuuden suhteen täytyy muistaa ottaa huomioon.



Vektorikuvan elementtejä on helppo varioida ja monistaa, mikä yhdessä skaalautuvuuden kanssa tekee vektorigrafiikasta erinomaisen työvälineen graafiseen suunnitteluun ja moniin kuvitustöihin.

Vektorointi

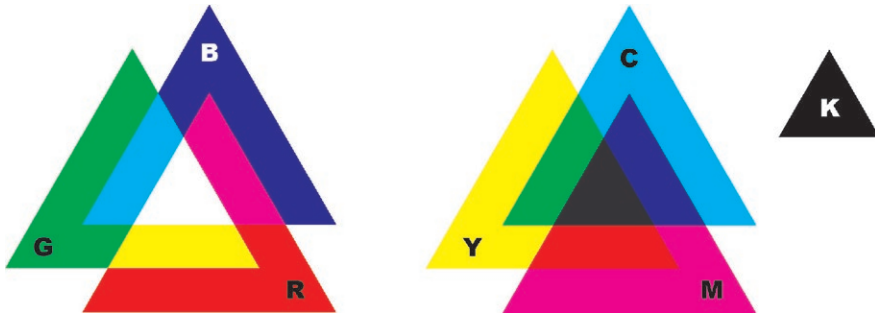
Vektorigrafiikka ei sovellu valokuvatyyppisen materiaalin käsittelyyn mutta valokuvankin voi ohjelmallisesti vektoroida, jolloin se muutetaan erillisiksi vektoripolkujen rajaamiksi värialueiksi. Vektoroinnin asteesta riippuu, kuinka paljon kuva vektoroituna menettää yksityiskohtiaan ja värejään. Suuri tukipisteiden määrä saattaa aiheuttaa ongelmia kuvan prosessoinnissa.



Käytännöllisempi kohde vektoroinnille on esimerkiksi bittikarttamuodossa oleva logo, josta tarvitaan monikäyttöinen, muokattava ja suuremmaksi skaalautuva versio.

Väri

Tietokoneen monitori näyttää värit **RGB**-muodossa. Monitorin kuvapiste koostuu punaisesta (**R**ed), vihreästä (**G**reen) ja sinisestä (**B**lue) väiraidasta, joita sekoittamalla kaikki muut värit saadaan aikaan. Punainen, vihreä ja sininen ovat valkoisesta valosta erotettuja aallonpituuksia, jotka yhdistettynä tuottavat valkoista valoa. Kun valoa ei saavu, näemme mustaa. Värijärjestelmää kutsutaan additiiviseksi eli lisääväksi.



Painotuotteissa (neliväripainatus) ja tulostuksessa käytetään yleisesti **CMYK**-värijärjestelmää. Värit tuotetaan sekoittamalla syaania (**C**yan), magentaa (**M**agenta), keltaista (**Y**ellow) ja mustaa (**blacK**). Teoriassa syaania, magentaa ja keltaista sekoittamalla saadaan musta väri mutta käytännössä väriaineet eivät ole tarpeeksi puhtaita ja näin tuotettu musta jää sameaksi. Tulos on parempi kun musta on mukana erillisenä osavärinä.

Tällaista värijärjestelmää kutsutaan subtraktiiviseksi eli vähentäväksi. Väreinä näkemämme pintarakenne sitoo valon aallonpituuksia eri tavoin ja aallonpituudet, joita pinta ei sido, heijastuvat silmiimme väreinä. Pinta, jonka näemme valkoisena, heijastaa takaisin kaikki aallonpituudet ja mustana näkemämme imee aallonpituudet itseensä.

RGB-värit tietokoneen näytöllä tuottavat laajemman väriavaruuden kuin mihin CMYK-värit kykenevät. Lisäämällä enemmän värejä tulostimeen tai painoprosessiin, voidaan välimatkaa kuroa umpeen.

Värihallinnalla pyritään säilyttämään kuvan värit tarkoitetun kaltaisina kuvankäsittelystä julkaisuun asti. Yksinkertaisimmillaan se voi tarkoittaa oman monitorin värien silmämääräistä säätämistä vastaamaan mahdollisimman hyvin henkilökohtaisen tulostimen tuottamaa kuvaa.

Tiedostomuotoja

JPG/JPEG (*Joint Photographic Experts Group*)

Bittikarttografikan tallennusmuoto, jonka etuna on että kuvanpakkauksella eli kuvasta informaatiota poistamalla saadaan sen tiedostokokoa tarvittaessa huomattavasti pienennettyä. Pakkaaminen tasaa sävyeroja (hävittää värejä), joten samalla kuvanlaatu heikkenee.

GIF (*Graphics Interchange Format*)

Bittikarttografikan tallennusmuoto, joka kykenee vain 8-bittiseen väritoistoon (256 värisävyä). Sopii harmaasävyisten tai muuten vähäväristen kuvien esittämiseen. Sävyjä voi määritellä myös täysin läpinäkyviksi.

PNG (*Portable Network Graphics*)

Bittikarttografikan tallennusmuoto, joka kehitettiin korvaajaksi GIF-muodolle. Kuvan pakkaaminen on häviötöntä (kuten gif-kuvienkin), joten pakatessa kuvan laatu säilyy. Kykenee myös laajaan väritoistoon ja läpinäkyviin sävyihin.

TIF/TIFF (*Tagged Image File Format*)

Bittikarttografikan tallennusmuoto, joka toisin kuin edellämainitut, ei sovellu www-sivuilla käytettäviin kuviin. Käytetään esimerkiksi painotiedostoja valmistettaessa. Tif-kuva pakkautuu häviöttömästi mutta tiedostokoot ovat yleensä suuria.

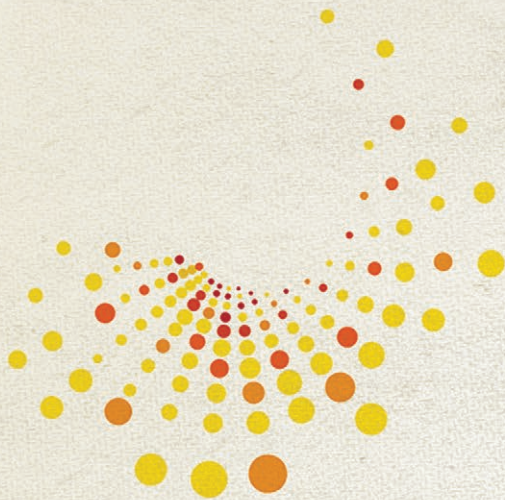
SVG (*Scalable Vector Graphics*)

Vektorigrafikan tallennusmuoto, jota myös internetselaimet laajasti tukevat.

GRAFIKKAOHJELMIEN OMIA tiedostomuotoja ovat mm.

kuvankäsittelyssä **PSD** (Adobe Photoshop), **CPT** (Corel Photo-Paint) ja **XCF** (Gimp, ilmaisohjelma). Vektorigrafikkaohjelmien tiedostomuotoja ovat **AI** (Adobe Illustrator) ja **CDR** (CorelDraw). Ilmaisohjelma Inkscape käyttää tallennukseen **SVG**-muotoa.

Jotkin grafiikkaohjelmista voivat lukea myös toisten ohjelmien muotoon tallennettuja työtiedostoja mutta tiedostot saattavat avautua vaillinnaisina tai hankalasti editoitavina.



Kaakon taide 2020