



otimikron keskeisin osa on prosessori eli suoritin. Sitä voidaankin kutsua tietokoneen aivoiksi, koska se suorittaa kaikki tärkeimmät toiminnot. Prosessori koostuu yksiköistä, joiden avulla se saadaan toimimaan halutulla tavalla. Näitä ovat esimerkiksi erilaiset ohjaus- ja

lukuyksiköt sekä välimuistit. Prosessorin toiminta toteutetaan käyttäen kymmeniä miljoonia transistoreita, jotka mahtuvat sormenpään kokoisen piirilevyn alueelle. Transistoreiden avulla prosessori voi varastoida tietoa sekä suorittaa ohjelmilta saatuja erilaisia tehtäviä.

Transistorin kokoa kuvataan viivaleveyden avulla. Mitä pienempi viivaleveys, sitä pienempi transistori ja sitä tiheämpään ne voidaan sijoittaa.

### Kellotaajuus

Kellotaajuus kuvaa prosessorin nopeutta, eli kuinka nopeasti käskyjä voidaan suorittaa. Kellotaajuus ilmaistaan megahertseinä (MHz) ja nopeuksien kasvaessa merkintöihin on otettu mukaan myös gigahertsi (GHz), joka on siis tuhat megahertsiä. Yleisesti ottaen, mitä korkeammalla kellotaajuudella prosessori toimii, sen nopeampi se on. Tämä ei kuitenkaan päde aina, koska samallakin kellotaajuudella toimivat eri prosessorimallit suorittavat eri määrän käskyjä saman kellojakson aikana. Jokin pro-

essori voi olla tiettyssä ohjelmassa nopeampi ja toisessa taas hitaampi johtuen juuri prosessoreiden erilaisesta rakenteesta.

Prosessorin ulkoinen kellotaajuus eli väylätaajuus kertoo, kuinka suurella nopeudella tietoa siirtyy prosessorin, muistin sekä oheispiirien välillä. Prosessorin sisäinen kellotaajuus muodostetaan ulkoisesta kellotaajuudesta tietyn kertoimen avulla. Jos ulkoinen kellotaajuus on 100 MHz ja prosessorin kerroin 10, muodostuu sisäiseksi kellotaajuudeksi  $100 \text{ MHz} \times 10 = 1000 \text{ MHz}$ .

Välimuisti nopeuttaa prosessorin toimintoja huomattavasti. Tarvittava tieto saattaa löytyä välimuistista, jolloin sitä ei tarvitse hakea hitaammasta keskusmuistista.

Käskykannat nopeuttavat myös prosessorin toimintaa. Kannat sisältävät käskyjä, joiden avulla ohjelmoijat voivat tehostaa ja nopeuttaa ääntä, grafiikkaa ja kolmiulotteista kuvaa esittävien ohjelmien toimintaa.

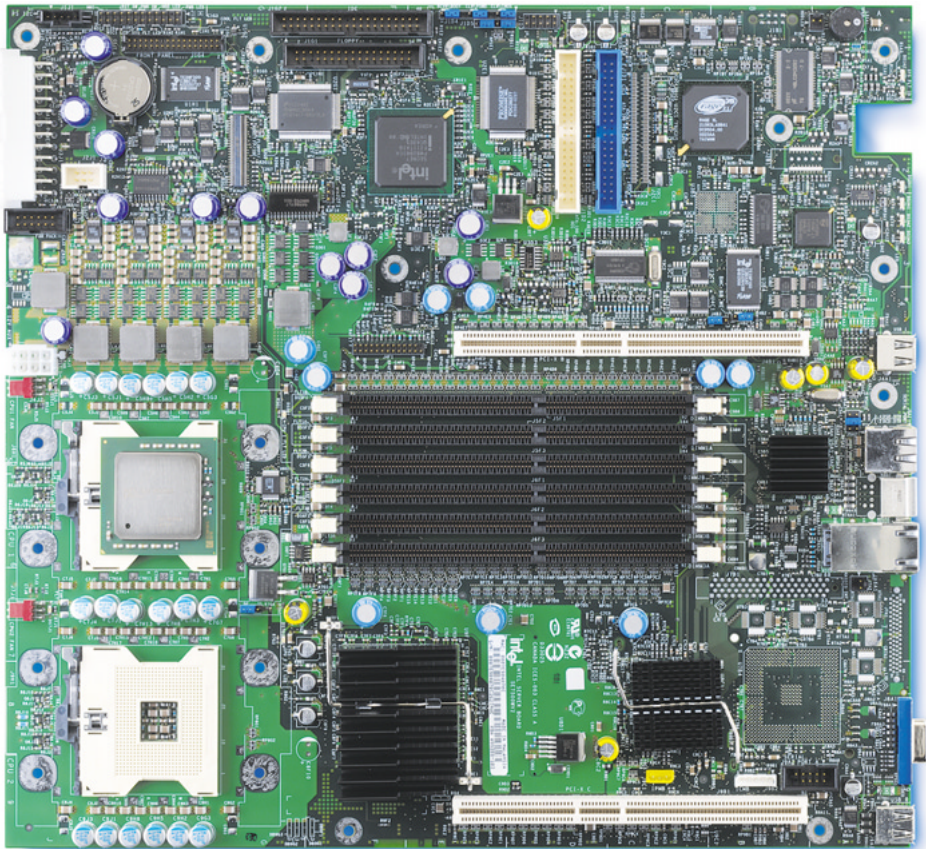
Prosessorit kiinnitetään emolevyn kantojen avulla. Nykyiset suorittimet on varustettu erilaisilla socket -kannoilla, vanhoissa prosessoreissa on käytetty myös niin sanottuja slot-kantoja. Prosessori vaatii siis oikeanlaisella kannalla varustetun emolevyn toimiakseen. Yleensä tietyllä kannalla varustetut prosessorit eivät käy erilaisella kannalla varustettuun emolevyn, mutta on olemassa adaptereita, joilla Intelin Socket 370 -kantaiset prosessorit saadaan kiinni vanhempiin Slot 1 -kannalla varustettuihin emolevyihin.

## Aloittelijan opas:

# PC:n tärkeät osat

Tuomas Nissi

Henkilökohtainen tietokone koostuu useista osista eli komponenteista. Moni tietokoneen käyttäjä ei kuitenkaan tiedä, mitä nämä osat ovat ja mitä ne tekevät. Tässä aloittelijan oppaassa valaisemme hieman PC:n sisukalujen koostumusta ja toimintaa.



Emolevyyyn kiinnitetään suoritin, näytönohjain ja monta muuta mikron toiminnan kannalta tärkeää komponenttia.

## Emolevy

Emolevy toimii alustana tietokoneen muille tärkeille komponenteille, kuten prosessorille, muisteille ja lisäkorteille. Piirisarja ohjaa koko emolevyn toimintaa. Se hoitaa tiedonsiirron prosessorin, muistin, välimuistin, liitäntöjen ja väylien välillä. Piirisarjalla on oleellinen vaikutus emolevyn suorituskykyyn sekä vakauteen ja sitä kautta koko koneen toimintaan. Piirisarja suunnittelee tiettyä prosessoria ja muistityyppiä varten.

Emolevyn takareunasta löytyvät liittimet, joiden avulla erilaiset ulkoiset oheislaitteet liitetään tietokoneeseen. PS/2-tyyppisille näppäimistöille ja hiireille löytyvät omat liittimensä. USB-porttien avulla koneeseen voidaan kytkeä esimerkiksi webbikameroita, skannereita ja tulostimia. Lisäksi liittimiä löytyvät ainakin sarja- ja rinnakkaisportit.

Emolevyllä on liittimet kotelon etuseinässä oleville merkkivaloille ja painikkeille. Ylimääräisille USB-porteille ja infrapunaportille saatetaan myös löytyä paikat. Prosessori- ja koteloituulettimet voidaan kytkeä emolevyltä löytyviin kolmenapaisiin virtaliittimiin.

Halvemmissa mikroissa näytönohjain, äänikortti ja verkkokortti saattavat löytyä integ-

roituina suoraan emolevyltä. Integroitujen ratkaisujen suorituskyky ei kuitenkaan yllä erillis-laitteiden tasolle. Integroitujen laitteiden liittimet löytyvät muiden liittimien vierestä emolevyn takaosasta.

Emolevyllä on keskusmuistille 2-4 paikkaa, joihin emolevystä riippuen voidaan laittaa joko SDRAM-, DDR SDRAM- tai RAMBUS-tyypistä muistia. Muistia on yleensä mahdollista asentaa korkeintaan yhdestä neljään gigatavua.

IDE-väylien avulla koneeseen liitetään kiintolevyt ja CD-asemat. Väyliä löytyy emolevyltä tavallisesti kaksi kappaletta. Emolevyn nimen perässä saattaa olla merkintä RAID. Tämä tarkoittaa, että emolevyssä on RAID-ohjain. RAID-järjestelmällä varmistetaan tietojen säilyvyys vikatilanteissa tai nopeutetaan tiedonsiirtoa useiden kiintolevyjen avulla.

Järjestelmän käyttöön vaaditaan aina vähintään kaksi ominaisuuksiltaan mahdollisimman samankaltaista kiintolevyä. RAID-ohjaimella varustetussa emolevyssä IDE-väyliä on neljä. Yhteen IDE-väylään voidaan liittää kaksi laitetta, joten enimmillään koneeseen voidaan kytkeä kahdeksan eri IDE-laitetta.

Emolevyn BIOS-piiri huolehtii tietokoneen käynnistyksestä ja perusrutiineista koneen ol-

lessa päällä. BIOS-piirillä on ohjelma, jonka avulla laitteiston kokoonpanoasetuksia voidaan säätää. Asetukset tallennetaan CMOS-piirille. Emolevyllä on paristo, jonka avulla asetukset säilyvät tallessa, vaikka virrat katkaistaan. Emolevyvalmistajat julkaisevat usein uusia versioita BIOS-ohjelmistaan. Niillä saadaan käyttöön uusia ominaisuuksia ja parannettua emolevyn vakautta tai suorituskykyä.

## RAM-muisti

Kaiken informaation, jota tietokone käsittelee, on löydettävä keskusmuistista. Keskusmuisti on RAM-muistia (Random Access Memory), joka tyhjenee, kun tietokoneesta katkaistaan virrat. Käyttöjärjestelmä ladataan aina uudestaan keskusmuistiin käynnistyksen yhteydessä. Ohjelmia ladataan kiintolevyltä ja muilta asemilta aina tarpeen mukaan. Jos koneessa on liian vähän keskusmuistia, joudutaan tietoa siirtämään tarpeettoman usein kiintolevyn ja keskusmuistin välillä. Tämä hidastaa koneen toimintaa.

RAM-muisti on toteutettu muistipiireistä koostuvilla muistimoduuleilla. Muistimoduuleita kutsutaan yleisesti muistikammoiksi. Muistit voidaan toteuttaa erilaisilla muistipiiriratkaisuilla. Ratkaisut eroavat toisistaan sekä nopeudeltaan että hinnaltaan.

Muistimoduulit asennetaan emolevyltä löytyviin muistipaikkoihin. Eri muistityyppien kannat eroavat toisistaan, joten emolevyn muistipaikkoihin ei voi vahingossa asentaa vääräntyyppistä muistia.

Muistimoduulille on määritelty tietty nimellisaika, jolla sen pitäisi vähintään toimia. Muisti voi toimia myös suuremmalla kuin valmistajan lupaamalla nopeudella. Liian suuri nopeus tulee esille koneen epävakautena. Epävakaus voi huonoilla muisteilla tulla esille jo luvatullakin nopeudella, jos käytetään ankarimpia muistiasetuksia. Niitä voidaan säätää koneen BIOS-asetuksista. Muistit toimivat myös matalammalla kuin nimellisaikana, joten uusia, nopeampia muisteja voidaan käyttää myös vanhemmissa, hitaammalla muistilla tarkoitetuissa emolevyissä. Muistityypin täytyy tietenkin olla sama.

## Näytönohjain

Näytönohjain huolehtii halutun kuvan esittämisestä näytöllä ja sillä on oleellinen vaikutus tietokoneen suorituskykyyn, varsinkin pelikäytössä.

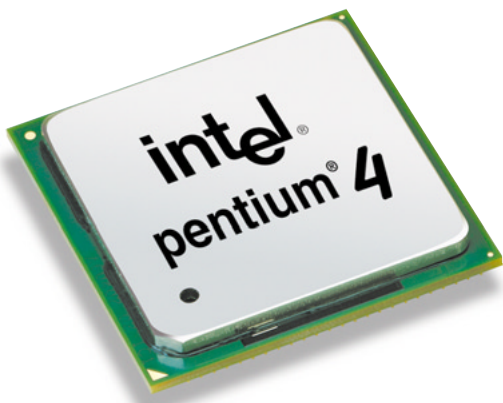
Grafiikkapiiri suorittaa näyttökuvan esittämiseen tarvittavia tehtäviä ja laskuja. Eri piirien rakenteessa ja tavassa käsitellä tietoa on eroja, jotka vaikuttavat suorituskykyyn ja kuvanlaatuun. Grafiikkapiiristä myös riippuu, minkä tyyppistä muistia ja millaisia liitäntöjä näytönohjaimesta löytyy. Uudemmissa näytönohjaimissa grafiikkapiiriin peittää yleensä jäähdytykseen käytetty siili ja mahdollisesti pieni tuuletin.

Näytönohjainkortti asennetaan yleensä emolevyn AGP-paikkaan. Aiemmin näytönohjaimia on valmistettu myös PCI-paikkaan sopivina versioina.

Koneeseen voidaan asentaa tarvittaessa kaksi tai useampia näytönohjaimia, jolloin on mahdollista käyttää useampaa näyttöä. Tällöin koneeseen täytyy AGP-näytönohjaimen rinnalle asentaa vanhempia PCI-väyläisiä näytönohjaimia. Usean näytön käyttäminen onnistuu kaikissa uudemmissa Windows-käyttöjärjestelmissä. Kahden monitorin käytön mahdollistaa myös niin sanotun dualhead-ominaisuuden sisältävä näytönohjain. Suurin osa uusista näytönohjainkortista sisältää kyseisen toiminnon.

Ratkaisevaa osaa näytönohjaimen lopullisessa suorituskyvyssä ja vakaudessa näyttelee myös laiteohjain eli ajuri. Eri valmistajat julkaisevat vaihtelevalla nopeudella uusia ajuripäivityksiä.

**Suoritin eli prosessori on mikron tärkeimpiä osia. Sen kellotaajuudella on suuri merkitys kokoonpanon nopeuteen.**



Kiintolevylle tallennetaan kaikki tiedostot ja ohjelmat.

## Kiintolevy

Kiintolevy on eräs tietokoneen tärkeimmistä komponenteista, sillä sille tallennetaan käyttöjärjestelmä sekä muut tarvittavat ohjelmistot. Eräs kiintolevyn eduista muihin tallennusmedioihin nähden on suuri kapasiteetti.

Nykyisten kiintolevyjen fyysinen koko on 3,5 tuumaa, vanhempia kiintolevyjä valmistettiin myös 5,25-tuumaisina. Kannettavissa tietokoneissa käytetään myös pienempiä 2,5 tuuman kiintolevyjä. Lukema ei kuitenkaan kerro varsinaista kiintolevyn leveyttä tai pituutta, vaan kotelon sisältä löytyvien magneettisten levyjen halkaisijan.

Kiintolevyn sisältä löytyy useita toisistaan erotettuja päällekkäisiä levyjä, joita pyörittää kiintolevyn pohjalla oleva moottori. Jokaisella levyypinnalla on oma luku/kirjoituspäänsä, joita liikutetaan yhteisen moottorin voimin. Tieto tallennetaan levypinnoilla oleviin uriin.

Eri levypinnoilla olevat päällekkäiset urat muodostavat sylinterin. Jokainen ura on jaettu

tiettyyn määrään sektoreita, jotka ovat kiintolevyn pienimpiä tallennusyksiköitä. Tilanvarausyksikkö koostuu useista sektoreista. Se on pienin mahdollinen koko, joka varataan tietoa tallennettaessa.

Kiintolevyn alapuolelta löytyy piirilevy, jossa on tarvittava elektroniikka ja liittimet. Liittimet tulevat ulos kiintolevyn takaosasta ja niiden vierestä löytyvät jumbperit, joiden avulla voidaan muuttaa kiintolevyn toimintaan liittyviä asetuksia.

Suuren kapasiteetin lisäksi kiintolevyn etuna on nopeus, johon vaikuttaa moni tekijä. Hakuaika, saantiaika, pyörähdysviive, pyörimisnopeus, välimuisti, tiedonsiirtotapa ja liitäntä määräävät kiintolevyn suorituskyvyn. Näistä olennaisimmat ja useimmin esillä olevat määreet kiintolevyn suorituskykyä verrattaessa ovat hakuaika, pyörimisnopeus ja tiedonsiirtotapa.

Luettaessa tietoa luku/kirjoituspää joutuu siirtymään uralta toiselle. Hakuaika kertoo, kuinka nopeasti tämä siirtyminen tapahtuu. Saantiaika on hieman hakuaikaa hitaampi. Se





Näytönohjain vaikuttaa siihen, millaista grafiikkaa mikron monitorilla näkyy. Etenkin kolmiulotteisissa peleissä näytönohjaimella on suuri merkitys.

tä sekä erilaisista prismoista ja linseistä. Lukupää lukee tietoa levyn pinnalta vakionopeudella. Sen vuoksi moottori pyörittää levyä vaihtelevalla nopeudella, riippuen mistä spiraaliuran kohdasta tietoa luetaan.

Asemassa on myös DA-muunnin (Digital to Analog), jolla musiikkilevyjen digitaalinen ääni saadaan analogiseen, korvinkuultavaan muotoon. Aseman takana ovat liittimet sekä jumbperit, joilla määritellään käyttöön liittyviä asetuksia. Etulevystä löytyvät käyttökytkimet, merkkivalot sekä kuuloke-liitin.

CD-ROM-asemalla voidaan toistaa myös tavallisia äänilevyjä. Asema yhdistetään koneen sisällä kaapelilla kiinni äänikorttiin, jolloin musiikkilevyjen ääni saadaan suoraan tietokoneen kaiuttimiin. Vaihtoehtoisesti kuulokkeet kyt-

ilmaisee, kuinka nopeasti luku/kirjoituspää sijoittuu oikealle uralle ja löytää oikean sektorin. Sektorin oikealle kohdalle pyörittämiseen kuluvaa aikaa kutsutaan pyörähdysviiveksi.

Moottori pyörittää levyä vakionopeudella. Yleisimmät kiintolevyjen pyörimisnopeudet ovat 5400 ja 7200 kierrosta minuutissa.

Korkeammalla pyörimisnopeudella saatetaan hieman pienempi saantiaika ja pyörähdysviive sekä suurempi tiedonsiirtonopeus. Toisaalta levyjen lämmöntuotto ja melutaso voi olla suurempi. Valmistajat kiinnittävät tosin nykyään jo kiitettävästi huomiota myös kiintolevyjen melutason laskemiseen.

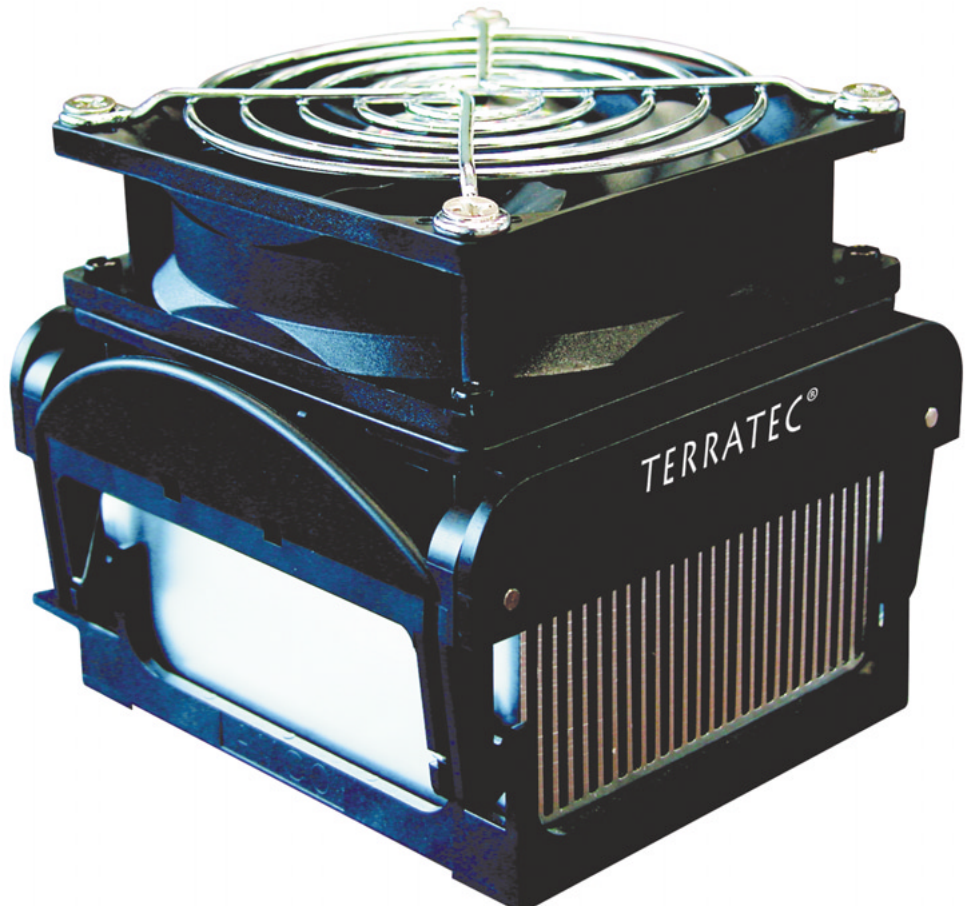
Kannettavissa tietokoneissa sekä muissa matalaa virrankulutusta ja lämmöntuottoa vaativissa laitteissa käytetään myös hitaampia, 4200 kierrosta minuutissa pyöriviä kiintolevyjä.

## CD- ja DVD-asemat

CD-ROM-asema (Compact Disc - Read Only Memory) kuuluu niin kutsuttuihin optisiin massamuisteihin, joissa levyn pinnasta luetaan tietoa lasersäteiden avulla. Halkaisijaltaan kahden toista senttimetrin CD-levyn eri kohdat heijastavat valoa eri voimakkuuksilla ja sen perusteella päätellään, onko kyseessä 0- vai 1-bitti.

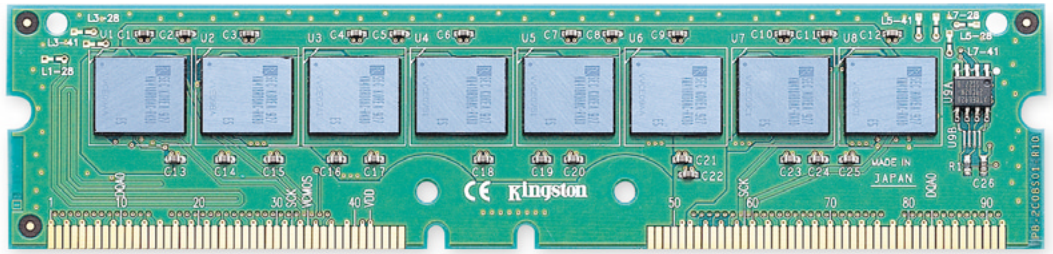
Tieto tallennetaan levyn pinnalle spiraaliuraan. Yleensä CD-ROM-levyille mahtuu tietoa joko 650 tai 700 megatavua.

CD-ROM-aseman sisältä löytyy levyä pyörittävä moottori, levykelkka ja ohjaustekniikkaa. Aseman lukupää muodostuu laserlähettimes-



Monet mikron komponentit tuottavat lämpöä. Tuulettimen tehtävänä on estää suorittimen ylikuumeneminen.

Ilman muistia tietokone ei voi toimia. Jos keskusmuistia on liian vähän, voi tietokoneen toiminta olla hidasta, vaikka mikrossa olisi nopea suoritin.



ketään aseman etulevystä löytyvään liittimeen. Uudemmissa käyttöjärjestelmissä musiikki voidaan lukea levyltä myös digitaalisesti, eikä CD-aseman ja äänikortin yhdyskaapelia tarvita.

Ensimmäisten CD-ROM-asemien tiedonsiirtonopeus oli 150 kilotavua sekunnissa. Tätä nopeutta käytetään vertailukohtana ja nykyisten asemien tiedonsiirtonopeutta kuvataan tietyllä kertoimella. Esimerkiksi 52x-nopeuksisten asemien teoreettinen siirtonopeus on siis  $52 \times 150 = 7800$  kt/s.

Näin korkeaan nopeuteen päästään ainoastaan aivan levyn ulkoreunalla, joten todellinen suorituskky on huomattavasti vaatimattomampi. Nopeuden kasvaessa myös melutaso on noussut, ja luettaessa syntyvä melu voikin nousta häiritsevän voimakkaaksi.

CD-RW-asema (CD-Rewritable) toimii muuten kuten tavallinen CD-ROM-asema, mutta lukemisen lisäksi sillä on myös mahdollista kirjoittaa tietoa tarkoitukseen suunnitelluille levyille. Kertatallenteiselle CD-R-levylle kirjoittaminen onnistuu ainoastaan kerran, uudelleenkirjoitettavaa CD-RW-levyä käytettäessä levy voidaan halutessa tyhjentää ja kirjoittaa uudestaan. Vanhemmilla CD-R-asemilla kirjoittaminen onnistui ainoastaan kertatallenteisille levyille, mutta tällaisia asemia ei ole enää markkinoilla.

Hinnaltaan edulliset levyt tarjoavat halvimman tietokoneissa käytettävissä olevan tallennusmedian. Kirjoittavalla asemalla on helppo tehdä varmuuskopiot ja tallentaa suuremmatkin tiedostot. On myös mahdollista koostaa esimerkiksi omia musiikkilevyjä, joiden toistaminen onnistuu myös tavallisten kotistereoiden CD-soittimessa.

DVD-levyn (Digital Video/Versatile Disc) kapasiteetti on parhaimmillaan monikymmentä kertainen suhteessa CD-levyyn. Tämä on mahdollista tallentamalla tietoa tiheämpään ja käyttämällä useampaa kerrosta. Yksipuoleiselle, yksikerroksiselle levyille tietoa mahtuu 4,38 gigatavua. Kaksipuoleisen, kaksikerroksisen le-

vyen tallennuskapasiteetti on jopa 15,9 gigatavua.

DVD-ROM-asema kuuluu optisiin massamuistisiin ja vastaa ulkoiselta olemukseltaan täysin CD-ROM-asemaa. Asemalla voidaan kuitenkin lukea paitsi tavallisia CD-levyjä, myös DVD-elokuvalevyjä.

DVD-asemien nopeudet poikkeavat CD-asemista. 1x-siirtonopeus tarkoittaa 1321 kilotavua sekunnissa, joten 12x-nopeuksisen asemien tiedonsiirtokyky on teoriassa jopa 15 852 kt/s. Tämä nopeus tarkoittaa siis DVD-levyjen lukemista. Asemille ilmoitetaan erikseen CD-levyjä koskeva lukunopeus.

Lukevien DVD-asemien lisäksi on olemassa myös kirjoittavia DVD-asemia, joilla voidaan tallentaa tiedostoja tyhjille DVD-levyille. Kirjoittavien DVD-asemien yleistymistä on hidastanut laitteiden korkea hintataso sekä keskenään kilpailevat standardit kuten DVD-RW ja DVD+RW. Viime aikoina laitteiden hinnat ovat kuitenkin alentuneet ja yhä useampi valmistaja on tuonut markkinoille useita eri standardeja tukevia asemia.

CD- tai DVD-asema asennetaan ruuveilla kiinni tietokoneen kotelon 5,25-tuumaiseen massamuistipaikkaan. Asema saatetaan kiinnittää ensin erillisiin kiskoihin, jonka jälkeen se työnnetään paikoilleen koteloon. Asema kytketään lattaakaapelilla tietokoneen emolevyltä löytyvään IDE-väylään. Virran asema saa virtalähteestä löytyvästä nelinapaisesta liittimestä.

## Kotelo ja virtalähde

Kotelo toimii alustana ja suojana tietokoneen muille komponenteille ja virtalähde taas ruokkii niitä sähköllä. Useimmiten kotelo ja virtalähde hankitaan samassa paketissa.

Metallista valmistettu kotelo suodattaa tehokkaasti muiden komponenttien tuottamia häiriöitä ja sähkömagneettista säteilyä. Kotelo kannattaakin pitää mahdollisuuksien mukaan kiinni konetta käytettäessä. Avonaisessa kote-

lossa komponentit keräävät myös tehokkaasti villakoiria ja ovat alttiita muille vaaroille.

Kotelo koostuu yleensä muovisesta etupaneelistä, metallista valmistetusta rungosta sekä irrotettavasta kuoresta tai erillisistä sivulevyistä. Etupaneelistä löytyvät virta- ja reset-painikkeet sekä merkkivalot.

Emolevy kiinnitetään ruuveilla kotelon takaosaan. Etuosaan asennetaan erilaiset massamuistilaitteet. Koteloissa on koosta riippuen yleensä vähintään 2-3 paikkaa 3,5 tuuman massamuistilaitteille, kuten kiintolevyille ja levykeasemalle. 5,25 tuuman massamuistilaitteille, kuten CD- ja DVD-asemille, paikkoja on vähintään kaksi. Asemat kiinnitetään ruuveilla suoraan kotelon runkoon tai ensin erillisiin kiskoihin, jonka jälkeen ne työnnetään paikoilleen koteloon.

Kotelon ulkonäön parantaminen omin voimin on noussut suosituksi harrastukseksi. Erilaisten läpinäkyvien pleksi-ikkunoiden, näyttävien maalausten ja valojen avulla kotelosta loihditaan todellisia taideteoksia. Erikoisliikkeistä löytää myös valmiita ikkuna- valo- ja muita sarjoja, joiden avulla kotelon "modifiointi" on helpompaa aloittaa.

Virtalähteen tehtävänä on muuttaa sähköverkosta saatava vaihtojännite tietokoneen komponenteille sopiviksi oikeansuuruisiksi tasajännitteiksi.

Hakurivirtaperiaatteella toimivat virtalähteet synnyttävät jonkin verran häiriöitä, joiden leviäminen on estetty tehokkaalla koteloinnilla. Peltisen kotelon takaa löytyvät päävirtakytin ja liitin virtakaapelia varten. Kone on aina syytä kytkeä maadoitettuun pistorasiaan.

Virtalähteen jäähdytyksestä huolehtii useimmiten yksi tuuletin, tehokkaammissa malleissa tuulettimia voi olla kaksi kappaletta. Virtalähteen tuuletin on yksi koneen suurimmista melunlähteistä. Markkinoilla on olemassa virtalähteitä, joiden melutasoon on kiinnitetty huomiota ja ne on varustettu hieman hiljaisemmalla tuulettimella. Hiljaista kokoonpanoa etsivien kannattaa suunnata huomionsa näihin malleihin. ☺